

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA
MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo Nº 1: **ANTECEDENTES**
- Anejo Nº 2 : **ESTUDIO GEOLÓGICO**
- Anejo Nº 3: **ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- Anejo Nº 4: **ESTUDIO SÍSMICO**
- Anejo Nº 5: **ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO**
- Anejo Nº 6: **ESTUDIO HIDROLÓGICO**
- Anejo Nº 7 : **ESTUDIO HIDRÁULICO**
- Anejo Nº 8: **ESTUDIO DE INUNDABILIDAD**
- Anejo Nº 9: **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**
- Anejo Nº 10 : **BIOCONSTRUCCIÓN**
- Anejo Nº 11: **PARKING**
- Anejo Nº 12: **PASARELA PEATONAL**
- Anejo Nº 13: **CARRIL BICI**
- Anejo Nº 14 : **REPLANTEO**
- Anejo Nº 15: **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- Anejo Nº 16: **EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES**
- Anejo Nº 17: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- Anejo Nº 18: **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- Anejo Nº 19 : **RED NATURA 2000**
- Anejo Nº 20: **GESTION DE RESIDUOS**
- Anejo Nº 21: **ESTUDIO DE CICLO DE VIDA**
- Anejo Nº 22 : **PLAN DE OBRA**
- Anejo Nº 23 : **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- Anejo Nº 24: **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**
- Anejo Nº 25: **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- Anejo Nº 26 : **REVISIÓN DE PRECIOS**
- Anejo Nº 27: **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

- 0 - PLANOS DE SITUACIÓN
- 1 - SECCIONES ACTUALES
- 2 - CARRIL BICI
- 3 - TERRAZAS FLUVIALES
- 4 - PASEO FLUVIAL
- 5 - PARKING DISUASORIO
- 6 - NUEVA PLAYA FLUVIAL
- 7 - PASARELA PEATONAL
- 8 - ZONA DE OCIO
- 9 - MOBILIARIO URBANO
- 10 - SERVICIOS

- DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
 1. Disposiciones preliminares
 2. Descripción de la obra
 3. Condiciones de los materiales
 4. Ejecución de las obras, ejecución, medición y abono de unidades de obra, condiciones generales
 - 4.1 Ejecución de las obras
 - 4.2 Ejecución, medición y abono de unidades de obra
 - 4.3 Condiciones generales

- DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO
 1. Mediciones Auxiliares
 2. Cuadro de precios nº 1
 3. Cuadro de precios nº 2
 4. Presupuesto de licitación
 5. Hoja resumen del presupuesto

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- MEMORIA JUSTIFICATIVA

INDICE

1. ANTECEDENTES
2. OBJETIVO QUE PERSIGUE EL GOBIERNO
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL
 - 3.1 Playa fluvial existente
 - 3.2 Paseo fluvial existente
 - 3.3 Olivar
 - 3.4 Zona en ruinas
 - 3.5 Río Támega
4. NECESIDADES A SATISFACER
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
6. GEOLOGÍA
7. GEOTECNIA
8. EFECTOS SÍSMICOS
9. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
10. ESTUDIO HIDROLÓGICO
11. ESTUDIO HIDRÁULICO
12. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
13. BIOCONSTRUCCIÓN
14. PARKING
15. PASARELA PEATONAL
16. CARRIL BICI
17. MOVIMIENTOS DE TIERRAS
18. EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
19. ILUMINACIÓN
20. MOBILIARIO URBANO

21. JARDINERÍA
22. SEÑALIZACIÓN
23. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. MEDIDAS CORRECTORAS
24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
25. GESTIÓN DE RESIDUOS
26. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
27. PLAN DE OBRA
28. RESUMEN DE PRESUPUESTOS
29. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
30. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
31. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS
32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
33. NORMATIVA

1. MOTIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como principal objetivo completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de ingeniero de obras públicas, especialidad en construcción civil, de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos, de la universidad de A Coruña.

En este proyecto se definirán las obras necesarias para el reacondicionamiento de la zona fluvial de Verín, con las distintas actuaciones que consideramos esenciales para su uso y disfrute.

Los terrenos en los cuales se ubicará el proyecto tienen distintos usos, desde matorrales, a campos de labor o labradío de secano, a terreno urbanizado, dependiendo de la zona de actuación. En todos ellos se permite el uso para construcción de infraestructuras.

En la siguiente imagen mostramos aquellas zonas en las que se realizarán los acondicionamientos. Las zonas marcadas en rojo indicarán aquellos terrenos en los que actuaremos que ya pertenecen al ayuntamiento, en amarillo aquellas que necesitan expropiarse.



2. OBJETIVOS QUE PERSIGUE EL PROYECTO

Los objetivos que se pretenden cumplir mediante la realización de este proyecto es adecuar un espacio fluvial a las orillas del Tamega en la localidad de Verín de forma que se integre con el medio y a su vez sirva para fomentar la relación de los habitantes con la naturaleza. Dotar zonas verdes donde pasear, relajarse, sentarse a leer o donde llevar a los niños a jugar, todo con la mayor comodidad posible, en consonancia con la naturaleza es nuestro objetivo prioritario

Se persigue fomentar el uso de una zona que creemos que tiene un potencial asombroso y que hoy en día por el descuido está prácticamente desértica y en mal estado. Pretendemos integrar el río como parte del día a día de los verinenses y no solo como un hecho a comentar entre los vecinos en épocas de excesivas lluvias o sequías.

Con la elección de materiales esperamos también crear conciencia en la sociedad. Nuestras elecciones no han sido al azar, siempre que hemos podido y en la medida que la actuación nos lo ha permitido, hemos puesto materiales procedentes de bioconstrucción, como muros bioclimáticos (BTC) o piedra de la zona. Esperamos marcar un punto de inflexión en las actuaciones del lugar para evitar que sigan talándose árboles y cementando parques y en su lugar se apueste por el acondicionamiento natural.

Una meta que esperamos que este proyecto consiga es la de “realzar los encantos” de Verín. A día de hoy, la villa se encuentra en un estado económico de recesión moderada: poco a poco están cerrando negocios y mucha gente se ve obligada a irse. Verín es solo un lugar atractivo durante las fiestas del “Entroido”. Muchos son los motivos para esta recesión pero uno de ellos es el hecho de que la villa es únicamente un lugar de trabajo. No hay ninguna zona de ocio y esparcimiento al aire libre. Se ha creado una “ciudad de la cultura” y se encuentra prácticamente abandonada, sin acondicionamiento para su disfrute.

Este proyecto espera conseguir un lugar, no solo de provecho y uso, si no de orgullo para toda la población.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente proyecto contempla obras de reacondicionamiento y construcción en el entorno de las orillas del río Tamega. Para facilitar su estudio y el entendimiento de las actuaciones, hemos decidido dividir la obra en cuatro zonas con características claramente diferenciadas, tanto en localización como uso, utilizando la separación natural de orillas de la masa de agua, como división en eje y, y el puente que las corta en eje X.

Las divisiones por las que hemos optado son las siguientes:

- **Playa fluvial existente**, correspondería con la actuación superior izquierda.
- **Paseo fluvial existente**, el cual se encuentra enfrente de la playa fluvial, actuaciones en la parte superior derecha.
- Zona denominada por los habitantes de Verín como “**Olivar**”, parte inferior izquierda de la foto.
- Continuación del paseo fluvial, ya cruzando el puente, enfrente de la zona llamada “**Olivar**”, debido a su mal estado de conservación la denominaremos como “**Zona en Ruinas**”, parte inferior derecha.

3.1. PLAYA FLUVIAL EXISTENTE

Empezaremos nuestro estudio de la situación actual con la playa fluvial existente hoy en día:

No es sencillo explicar una situación de abandono de un elemento tan sencillo. Lo que se entiende por una playa fluvial es una zona a orillas del río que está adecuada para un uso de recreo y descanso. No parece que sea difícil mantenerlo adecuado para su función.

Parece que si lo era: actualmente no existe otra manera de acceder al propio río que unas escaleras metálicas oxidadas por el paso del tiempo y en la cual varias personas han sufrido cortes, debido a su estado de mala conservación.

Los bancos no se encuentran en buen estado debido a actos vandálicos, así como el muro de hormigón pintado que sirve como delimitación de la playa fluvial, el cual está desconchado y lleno de graffitis. Existe actualmente una fuente pero no está en funcionamiento.

La playa cuenta con una verja metálica de acceso, la cual no sabemos el motivo de su implantación. ¿Por qué querría un ayuntamiento que su pueblo no accediera a la playa fluvial? Podríamos entender que durante actuaciones de conservación y mantenimiento el acceso a la playa esté restringido, pero tampoco son actividades tan frecuentes como para necesitar de una barrera física permanente.

Considerando que la playa que estamos describiendo es la única cuya función legal es la de recreación (esto se explicará en el apartado 3.3 de este anejo), las dimensiones no son las adecuadas. Para una población de 15.000 habitantes que en verano duplica sus habitantes, existen 4620 m² de zona verde. Podríamos considerarlo incluso un tamaño medio si no resultase ser la única zona verde en toda esa zona. Si no contamos las fincas y zonas acondicionadas de los pueblos cercanos a Verín, la villa no tiene otra zona natural.



3.2 PASEO FLUVIAL EXISTENTE

Vamos a pasar ahora a describir las condiciones del actual paseo fluvial, quizás aquello cuyo estado de preservación es el más adecuado.

Su situación es, como describimos anteriormente, enfrente de la playa fluvial y conectado directamente con la plaza García Barbón, centro neurálgico de Verín.

Su espesor varía dependiendo de la sección que se considere, no obstante su tamaño es adecuado, llegando a sobrepasar los 9 metros en algunas zonas. Esto encuentra su explicación en procesos de carga y descarga de mercancías en este lugar, la existencia de almacenes cuya puerta dan directamente a las orillas del río. Cuando el tiempo acompaña, se colocan las terrazas de los bares situados en esta parte.

Es un paseo fluvial cotidiano que creemos tiene mucho potencial debido a su anchura.



PLAZA GARCÍA BARBÓN

3.3 OLIVAR

La situación de la zona denominada olivar en la fotografía anterior es la de la orilla inferior izquierda del río. Si antes hablábamos de un uso “legal” como playa fluvial era debido a este lugar.

Por culpa del mal acondicionamiento y de los desperfectos de la zona que se considera como playa fluvial, muchos habitantes deciden cada año prescindir de la zona real destinada para esas funciones y en su lugar venir a este lugar.

No existe una explicación plausible: actualmente se encuentra en estado de abandono. Su mobiliario urbano lleva años en desuso y sin ninguna reparación, apenas quedan bancos servibles y hay parches de tierra seca por toda la finca.

Se utiliza como parking ocasional durante las ferias celebradas en Verín.



3.4. ZONA EN RUINAS

La zona a describir actualmente nos causó cierta controversia a la hora de realizar el proyecto. Actualmente no tiene una función real, siendo únicamente fincas sin aprovechar, edificios en ruinas y acceso a chalets adosados que se encuentran cercanos.

Creemos que con el debido acondicionamiento, toda la villa podría beneficiarse de este espacio a las orillas del río que por sus características topográficas, no se ve afectado por las inundaciones recurrentes del Támega.



3.5 RÍO TÁMEGA

Aunque no haya ninguna actuación directa y definitiva en el cauce del río Támega debido a su condición protegida por la Red Natura 2000, el río es el motivo de nuestro proyecto y el eje sobre el cual va a girar el mismo.

Daremos una breve descripción del río, con el fin de contextualizarlo:

El río Támega nace en la Sierra de San Mamede, a unos 960m de altura y discurre por territorio español aproximadamente unos 50 km, para luego adentrarse en Portugal.

Es el principal afluente gallego del río Duero, y pertenece a su confederación hidrográfica.

Su principal problema reside en su caudal, muy inestable con el paso de las estaciones: se producen inundaciones cíclicas en invierno y después pasan meses en verano sin agua alguna, en estado de sequía total.

Pertenece a la red Natura 2000 por lo que no es posible modificar su cuenca.



4. NECESIDADES A SATISFACER

El PXOM del municipio de Verín pone de manifiesto la necesidad de triplicar las zonas verdes existentes en la zona, también es muy necesaria una reorganización de la playa fluvial para que la gente de verdad aproveche sus beneficios.

Aquí el extracto correspondiente del mismo donde se afirma:

Elementos condicionantes
- Falta dun verdadeiro sistema de espazos libres, acorde coa súa dimensión cuantitativa e cualitativa.
- A dotación de espazos libres e zonas verdes de uso e dominio público en relación ao parámetro comparativo considerado é claramente insuficiente, polo que sería necesario, como mínimo, triplicar a oferta actual.
Dificultades ou carencias de información

Plan Xeral de Ordenación Municipal de Verín
AVALIACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Perseguimos mejorar la calidad de vida de la zona y acondicionar un espacio natural que puedan aprovechar a su gusto, siempre en sintonía con la naturaleza, independientemente de la época del año que sea.

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Hemos planteado varias alternativas distintas, intentado adaptarlas a la zona de estudio y al conjunto global de actuaciones a realizar, para asegurarnos cual de ella era la más idónea y se adaptaba mejor al principio ecológico que buscamos.

Nos hemos decidido por la siguiente solución para cada una de las zonas:

- **PLAYA FLUVIAL EXISTENTE:** Construiremos unas terrazas inundables, con el objetivo de proporcionar altura a la zona y permitir su uso tanto en verano como en invierno, constará de mobiliario urbano como bancos, farolas, papeleras, fuentes. El ancho de las terrazas será variable, pero la pendiente de los terrenos oscilará entre 2-4%.
- **PASEO FLUVIAL EXISTENTE:** Se remodelará de tal manera que podamos construir un carril bici en él.
- **OLIVAR:** Se regenerará la forma con el fin de crear una playa fluvial natural, sin apenas intervención de la mano humana como no sea para su conservación.
- **ZONA EN RUINAS:** crearemos desde cero una zona de ocio, unos probadores con baños públicos, un bar para el pueblo, mobiliario urbano como fuentes, bancos y un parque infantil.

Debido a las expropiaciones realizadas y a las nuevas funciones que pretendemos otorgar a cada zona, nos hemos visto en la necesidad de realizar un parking disuasorio en las inmediaciones, que subsane las plazas de aparcamiento que hemos eliminado y la modificación de la pasarela existente, que creemos que se sitúa en una zona conflictiva.

6. GEOLOGÍA

Se ha empleado la información geológica proporcionada por los planos geológicos publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en concreto, la hoja nº 303 de Verín, a escala E 1/50.000.

Geológicamente la zona se corresponde al macizo Hespérico. Se encuentra situada en la zona IV de Lozte y, a su vez, dentro de la Galicia Media “Tras os Montes”, propuesta por Matte. Desde un punto de vista petrológico y estructural, corresponde al Sinclinorio de Verín.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la villa de Verín, en un amplio valle sin apenas pendientes. Su principal característica es su contenido en arenas, más o menos gruesas, las cuales proceden de la erosión de los macizos graníticos.

A lo largo del valle, como consecuencia de la diversa composición de los materiales que afloran en las laderas, es común encontrar materiales de litologías distintas.

Debemos destacar además la existencia de una falla, denominada “Falla da Corga”, ya que atraviesa el núcleo urbano de Verín, aunque sin afectar a la zona del proyecto.

7. GEOTECNIA

Para la realización de un estudio geotécnico, es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con tomas de muestra para la ejecución de ensayos.

Debido a las limitaciones que supone que el proyecto a realizar sea un Proyecto Fin de Grado, los resultados son inexistentes, pero se explica el proceso para llevarlas a cabo.

La investigación consistió en la excavación de dos calicatas. Desestimamos la realización de ensayos de penetración dinámica debido a la presencia de un potente nivel de gravas y un sustrato rocoso de grado de meteorización bajo a poca profundidad.

En las observaciones de campo y en las diferentes prospecciones realizadas se han identificado los siguientes niveles de techo a muro de la secuencia estratigráfica.

- Relleno antrópico
- Suelo aluvial fino
- Suelo aluvial grueso
- Sustrato rocoso

Dadas las cargas usuales que se emplean para el dimensionamiento de cimentaciones en el sector de la construcción, se recomienda que la tensión de trabajo no supere los 5.00 kg/cm², por motivos de seguridad, independientemente del ancho de la cimentación.

8. EFECTOS SÍSMICOS

Debido a las obras definidas en nuestro proyecto y a la clasificación de Verín en la norma sismorresistente NCSE-2, esta es de obligado cumplimiento.

Hemos realizado la comprobación por la teoría de Mononobe-Okabe para estimar las cargas sísmicas que sufriría un muro de contención y así asegurar la estabilidad de nuestra obra.

Remitimos los cálculos al anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO de la parte “Memoria Justificativa”, donde mostramos el cumplimiento del Estado Límite Último y como nuestra obra es segura sísmicamente.

9. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Los datos climatológicos utilizados en este proyecto han sido proporcionados por Meteogalicia. Consideramos representativa la estación meteorológica Verín-Vilela, debido a su proximidad.

La climatología de la zona se caracteriza, en cuanto al carácter térmico, por la existencia de inviernos fríos y lluviosos y veranos calurosos y secos. La temperatura media anual es de 13,3 °C, siendo diciembre y enero los meses más fríos y julio y agosto los más cálidos. Las lluvias son bastante irregulares a lo largo de todo el año, presentando valores máximos en la época de otoño-invierno y un descenso importante, que llega a provocar sequías, en verano.

Para obtener las precipitaciones máximas en 24h esperadas para los períodos de retorno considerados, se ha consultado la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, en la que se ha realizado una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles

10. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Con el fin de conocer los caudales máximos a distintos períodos de retorno, hemos empleado métodos estadísticos, más concretamente el de Gumbel, con el fin de dotar a nuestra obra de altura suficiente para soportar un período de retorno T500.

Todos los cálculos se sitúan en el anejo correspondiente Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO, dentro de la MEMORIA JUSTIFICATIVA.

11. ESTUDIO HIDRÁULICO

Hemos realizado el estudio hidráulico con el fin de acondicionar el proyecto con la altura necesaria para resistir grandes avenidas. Así, para un caudal T500 (454.3 m³/s), la cota de avenida es de casi 386 metros. Eso supone aumentar la altura de la zona actual entre 3-4 metros en la mayor parte del terreno.

No es posible realizar este acondicionamiento en toda la zona de obra, debido a que nuestra actuación no se encuentra aislada y edificaciones existentes lo impiden, pero siempre que se ha podido hemos respetado el resguardo requerido en el Plan Hidrológico del Norte I (de 0.94 m), como criterio de diseño aproximado.

Los cálculos del estudio hidráulico pueden encontrarse en el Anejo Nº7: ESTUDIO HIDRÁULICO, dentro de la memoria justificativa.

12. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

Hemos encontrado referencias al problema de inundaciones en Verín, tanto a nivel estatal, en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, donde se hace referencia a aquellas zonas más propensas a inundarse, tanto a nivel local, en el “Plan Xeral de Ordenanza Municipal”, donde se hace incapié en este problema sin aportar ninguna solución.

Debido a la red Natura 2000 que protege el cauce y alrededores del río Támega, no es fácil conseguir una solución. Hemos intentado aportar algo de resistencia a las inundaciones al dotar de altura aquellas zonas en las que si era posible y no se afectaba a territorios y edificaciones colindantes.

13. BIOCONSTRUCCIÓN

Hemos considerado que uno de los grandes atractivos de una zona fluvial es su carácter natural, alejado de una estética de grandes edificaciones y hormigón más propio de la vida laboral, por ello hemos intentado acondicionar los materiales constructivos de forma que estos no rompiesen una estética medioambiental.

Materiales todavía no demasiado comunes en España, como fardos de paja y el BTC han sido los elegidos para realizar los probadores y el bar que hemos acondicionado en la zona de ocio.

En el Anejo Nº10: BIOCONSTRUCCIÓN de la MEMORIA JUSTIFICATIVA, hemos dado respuesta a los interrogantes sobre si estos materiales son o no seguros, tanto a nivel resistencia como a agentes externos como fuertes vientos o fuego, con resultados satisfactorios.

También hemos empleado madera de castaño, la cual ha sido catalogada como madera estructural hace excaso tiempo, debido a la existencia de grandes sotos de castaño en la zona de Verín y alrededores.

Pretendemos además, reducir las emisiones de CO₂, provocada por el transporte de materiales de una zona a otra, al utilizar recursos que tengamos a mano y aprovechar lo máximo posible los materiales procedentes de los movimientos de tierra y demoliciones.

14. PARKING

Debido a la necesidad de dotar de altura la playa y las terrazas fluviales, nos hemos visto en la necesidad de expropiar las plazas de aparcamiento públicas adyacentes a estas.

Con el objetivo de aportar otra zona de aparcamiento cercana nos hemos decidido por expropiar una finca que actualmente ya cumple con esa función pero sin el acondicionamiento adecuado.

Para seguir en la línea de acondicionamiento natural nos decidimos por una losa de hormigón con césped, que nos parecía más acorde a nuestra situación.

Con el nuevo parking se proyectan 44 plazas de aparcamiento normal, más 6 plazas de aparcamiento de fácil accesibilidad, 9 plazas de moto y 10 plazas para bicicletas.

Decidimos que el cierre del parking fuese construido con arbustos, para no romper la estética.

15. PASARELA PEATONAL

El acondicionamiento de una nueva zona nos imponía un problema de habitabilidad. Nuestra obra surge de la necesidad de Verín de tener una zona pública y gratuita de ocio y baño, la cual prevemos gran densidad de visitantes.

La actual pasarela se encuentra junto a un grupo de viviendas, por lo que podría llegar a producirse un choque cohabitacional el tener gente cruzando la pasarela a distintas horas del día (como ya ocurre en la actualidad). Esta razón por si sola no sería suficiente, pero nos remitimos también al mal estado de la pasarela actual: se eligió como diseño una pasarela peatonal atirantada, que no sabemos el motivo no tuvo el mantenimiento adecuado y actualmente se encuentra en estado de deterioro, con peldaños y tablas sueltas, cables oxidados, pintadas...

Buscamos formas de rehabilitarla, pero debido a la complejidad constructiva el presupuesto de rehabilitación, sumado a los problemas ocasionados por la localización actual de la pasarela, nos proporcionaron la idea de modificar su ubicación.

Nos decantamos por un tipo de pasarela más sencillo pero no por eso menos estético: una pasarela prefabricada de madera de castaño D27, con tejado, para proteger a los habitantes de la lluvia en invierno y del sol de verano.

Esperamos que esta solución logre “matar dos pájaros de un tiro”. Por un lado, devolver intimidad a las casas allí localizadas, por otro, unir más directamente las dos zonas que pretendemos actúen como una: la nueva playa fluvial y la zona de ocio donde se sitúan los probadores, baños públicos y el bar.

Se eligió una madera de castaño D27, encolada, con un tratamiento autoclave con el fin de protegerla de la intemperie y de los daños ocasionados por bruscos cambios de temperatura.

La luz es de 24.5 metros, cruzando el río Támega al sur de la carretera nacional N525 y su ancho de 2.9, con el fin de que pueda albergar un carril bici.

Constará de rampas y escaleras diferenciadas, con el fin de facilitar su acceso, tanto al ciudadano de a pie como a los ciclistas y personas con discapacidades.

16. CARRIL BICI

El acondicionamiento de un carril bici fue desde el principio un requisito en nuestra obra, no una alternativa. La gran llanura que constituye el valle de Verín hace que la bicicleta, actualmente aún olvidada, constituya un medio de transporte que creemos va a ser el futuro.

La mayor parte de la población de Verín trabaja dentro de la propia villa, no existen grandes pendientes, a excepción la salida a Verín hacía el ayuntamiento de Ríos, el cual no supone una zona de trabajo.

El polígono, situado a 2 km de Verín tampoco tiene ninguna barrera terrenal, sigue dentro del amplio valle.

A día de hoy es impensable que alguien vaya a trabajar en bicicleta, no obstante, no nos cabe duda de que en un futuro cercano la villa se beneficiará de su condición de valle y apostará por este sistema, por lo que no era viable dejar sin acondicionar con un carril nuestro proyecto.

Hemos intentado adaptar el carril a las condiciones existentes siempre que se ha podido.

El carril se asienta sobre una capa de zahorra natural, cuyo espesor varía según el punto de estudio, pero cuyo espesor no es nunca menor de 22 centímetros. Se localiza a continuación una capa de árido drenante, de 12 cm, y por encima, material bituminoso en caliente, de espesor 10 cm, fabricado con materiales ligantes sintéticos coloreados de color verde.

17. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Las tablas finales de los movimientos de tierras se encuentran en el Anejo Nº 15: MOVIMIENTOS DE TIERRAS, de la MEMORIAS JUSTIFICATIVA.

Aquí exponemos un resumen:

- Volumen de terraplén total: 27.300,86 m³
- Volumen de desmonte total: 1.140,81 m³
- Diferencia terraplén-desmonte: 26.160,05 m³

18. EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES

Gran parte de los terrenos a emplear son ya de dominio público, no obstante existen ciertas zonas que necesitamos expropiar con el fin de realizar nuestro acondicionamiento.

Ciertas fincas a expropiar cuentan también con edificaciones en su interior, las cuales es preciso demoler.

En el Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES de la MEMORIA JUSTIFICATIVA se recoge toda aquella información necesaria.

Tras las valoraciones parciales, el presupuesto total de las expropiaciones asciende a la cantidad de OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO COMA SESENTA EUROS (**81.545,60 €**).

Después de consultar la condición actual, superficie y número de plantas de las edificaciones a demoler, la demolición de todas ellas suma un total de: TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTE OCHO Y TRES COMA SETENTA Y CINCO EUROS (**38.283,75 €**)

19. ILUMINACIÓN

Al actuar sobre zonas existentes, como es el paseo fluvial, ya hemos decidido aprovechar las farolas existentes para no sobrecostar el proyecto.

En aquellas zonas que las farolas no sean aprovechables o sean zonas totalmente nuevas, como la zona de ocio, nos hemos decidido por farolas que incorporan placas solares con el fin de ser más amigables con el medio ambiente.

Son farolas de batería de litio, con protección térmica y sistema de ventilación forzada. Tienen horario programable para que puedan aprovechar la máxima cantidad de horas de luz posible. Cuentan con una batería de 12V y voltaje de 6 mA.

20. MOBILIARIO URBANO

Para alcanzar una mejor utilización de los espacios proyectados por parte de la población, se contempló la colocación de mobiliario urbano que haga más apetecible la zona.

Se ha recogido en el documento Nº2 PLANOS: alguno de este mobiliario urbano que hemos proyectado, como bancos, merenderos, macetas, un parque infantil... Todo aquello que se considere indispensable para lograr una zona de ocio atrayente para la población de Verín

21. JARDINERÍA

Con la plantación de árboles, arbustos y plantas herbáceas que se va hacer, se pretende mantener el aspecto natural que tanto buscamos para nuestro proyecto.

Plantaremos vegetación favoreciendo las especies autóctonas por encima de todo. Intentando adecuar su colocación a la situación en la que se encuentren:

- Intentaremos colocar arboles próximos a bancos, para lograr que estos tengan sombra en verano y puedan ser utilizados.
- Los arboles no pueden colocarse demasiado cerca de los carriles bici, para que no obstruyan a estos, pero se intentará una aproximación con el fin de lograr que tengan algo de sombra.
- Se crearan pequeños poblaciones de árboles en las zonas que tengan espacio suficiente, como la zona de ocio o la nueva playa fluvial, con el fin de dotar a Verín de zonas naturales sin tener que desplazarse a los pueblos que lo rodean y mejorar la calidad de aire de la población.

22. SEÑALIZACIÓN

Se incluye en el presente proyecto la señalización vertical y horizontal necesaria para hacer más segura la circulación de peatones y ciclistas. Para ello se dispondrán las correspondientes señales de pasos de peatones y de cedas para los ciclistas. También se pintará una marca central en el carril bici para diferenciar los dos sentidos de circulación.

La señalización horizontal y vertical se ha proyectado según las Normas y Recomendaciones del Ministerio de Fomento, en concreto las Normas 8.2-IC "Marcas Viales" y 8.1-IC "Señalización Vertical".

En el Documento Nº 2: Planos, en el plano "ENGANCHE CARRIL BICI" se indican la tipología y disposición de los distintos elementos de señalización.

23. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. MEDIDAS CORRECTORAS

Consultada la legislación ambiental aplicable (RDL 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos), se observa que el proyecto si está incluido en alguno de los supuestos que obligan a someterlo a una Evaluación de Impacto Ambiental, puesto que el nuevo trazado afecta directamente a la Red Natura 2000. Sin embargo, dado el carácter académico del proyecto que nos ocupa, se realizará únicamente un estudio de los daños que se puedan causar y de las medidas correctoras a aplicar.

Siguiendo lo indicado en el Decreto 133/2008 por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental contemplado en el capítulo IV del título II de la Ley 1/1995 de protección Ambiental de Galicia, el presente proyecto no se incluye en el Anexo I del citado Decreto ni incluye actividades que no estando incluidas en dicho anexo I merezcan la consideración de molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, conforme a las definiciones contenidas en el artículo 13 de la Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia.

24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 25 de octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

El Importe do Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas asciende a la cantidad de SETENTA Y CINCO MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE COMA OCHENTA Y NUEVE EUROS (75.169,89€). Esta cantidad se incluye en el correspondiente Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto y puede encontrarse desglosada en el Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de la MEMORIA JUSTIFICATIVA.

25. GESTIÓN DE RESIDUOS

El estudio de gestión de los residuos tiene como finalidad comprobar que las obras proyectadas cumplen con la normativa medioambiental vigente recogida en el R.D. 105/2008, de 1 de Febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Para ello, se realiza una estimación de la cantidad de los residuos que se prevé que se produzcan durante el desarrollo de los trabajos directamente relacionados con las obras proyectadas. Posteriormente, se lleva a cabo una clasificación de los residuos de construcción y demolición generados. Esta clasificación se realiza según la codificación indicada en la lista europea de residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002.

Tras su clasificación se recomiendan una serie de medidas para la reducción o prevención de la generación de estos residuos.

El Importe do Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos asciende a la cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO COMA SESENTA Y OCHO EUROS (7.478,68 €). Esta cantidad se incluye en el correspondiente Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

26. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios 1 y 2.

Dentro de los precios elementales se distinguen:

- Costes directos.
- Costes indirectos.

Los costes directos están compuestos por la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Dentro de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de Ourense y las actuales bases de cotización de Seguridad Social y la legislación oficial vigente.

Para los costes indirectos se tomará el coeficiente máximo para obras terrestres, que es el 6%.

27. PLAN DE OBRA

En el correspondiente Anejo, se incluye un programa orientativo de la ejecución de las obras proyectadas.

Se prevé un plazo total para la ejecución de las obras de OCHO (8) meses, contados a partir de la fecha del planeamiento definitivo.

En cualquier caso, el contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica de las Obras, y que en ningún caso podrán superar el plazo indicado.

A la recepción de las obras tras su terminación, y si estas se encuentran en buen estado, y de acuerdo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante, y representante de esta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

28. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Aplicando a las mediciones realizadas los precios del Cuadro de Precios Nº 1 se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE COMA TREINTA Y TRES EUROS (2.572.429,33 €).

Aplicando a este valor el 13% en concepto de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial y a esta suma el 21% en concepto del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación SIN IVA que asciende a TRES MILLONES SESENTA Y UN MIL CIENTO NOVENTA COMA NOVENTA EUROS (3.061.190,90 €).

Contando el IVA al 21% como marca la normativa, obtenemos un valor de TRES MILLONES SETECIENTOS CUATRO MIL CUARENTA CON NOVENTA Y NUEVE EUROS (3.704.040,99 €)

Añadiendo a este presupuesto el valor de las expropiaciones, se obtiene el Presupuesto para Conocimiento de la Administración que asciende un valor de TRES MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.785.595,59 €).

29. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Hemos establecido la Clasificación exigible al Contratista de la obra para garantizar una adecuada cualificación para el desarrollo de los trabajos que se comprenden en ella, clasificación obligada siempre que el presupuesto exceda los 500.000 euros, tal y como se recoge en el RD 3/2011.

La clasificación del contratista para nuestra obra es:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
A	2	2
C	6	2

30. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión de precios que se aplicará para este proyecto se fijará de acuerdo al Decreto 1359/2011 del 7 de Octubre, así como por su complemento, el Real Decreto 2167/81 del 20 de agosto.

La expresión corresponde a la fórmula nº561 de las establecidas por los reales decretos anteriormente nombrados, que siguen las directrices establecidas por el artículo 105 y la Disposición Transitoria 2ª de la Ley 13/1995 de 28 Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas.

$$K_t = (0,10 * C_t) + (0,05 * E_t/E_o) + (0,02 * P_t/P_o) + (0,08 * R_t/R_o) + (0,25 * S_t/S_o) + (0,01 T_t/T_o) + 0,46$$

31. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

Integran el presente proyecto los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA
MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo Nº 1: **ANTECEDENTES**
- Anejo Nº 2 : **ESTUDIO GEOLÓGICO**
- Anejo Nº 3: **ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- Anejo Nº 4: **ESTUDIO SÍSMICO**
- Anejo Nº 5: **ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO**
- Anejo Nº 6: **ESTUDIO HIDROLÓGICO**
- Anejo Nº 7 : **ESTUDIO HIDRÁULICO**
- Anejo Nº 8: **ESTUDIO DE INUNDABILIDAD**
- Anejo Nº 9: **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**
- Anejo Nº 10 : **BIOCONSTRUCCIÓN**
- Anejo Nº 11: **PARKING**

- Anejo Nº 12: **PASARELA PEATONAL**
- Anejo Nº 13: **CARRIL BICI**
- Anejo Nº 14 : **REPLANTEO**
- Anejo Nº 15: **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- Anejo Nº 16: **EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES**
- Anejo Nº 17: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- Anejo Nº 18: **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- Anejo Nº 19 : **RED NATURA 2000**
- Anejo Nº 20: **GESTION DE RESIDUOS**
- Anejo Nº 21: **ESTUDIO DE CICLO DE VIDA**
- Anejo Nº 22 : **PLAN DE OBRA**
- Anejo Nº 23 : **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- Anejo Nº 24: **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**
- Anejo Nº 25: **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- Anejo Nº 26 : **REVISIÓN DE PRECIOS**
- Anejo Nº 27: **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 0 - PLANOS DE SITUACIÓN
- 1 - SECCIONES ACTUALES
- 2 - CARRIL BICI
- 3 - TERRAZAS FLUVIALES
- 4 - PASEO FLUVIAL
- 5 - PARKING DISUASORIO
- 6 - NUEVA PLAYA FLUVIAL
- 7 - PASARELA PEATONAL
- 8 - ZONA DE OCIO
- 9 - MOBILIARIO URBANO
- 10 - SERVICIOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. Disposiciones preliminares
- 2. Descripción de la obra
- 3. Condiciones de los materiales
- 4. Ejecución de las obras, mediciones y abonos, disposiciones generales.
 - 4.1 Ejecución de las obras
 - 4.2 Mediciones y abonos
 - 4.3 Condiciones generales

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- 1. Mediciones Auxiliares
- 2. Cuadro de precios nº 1
- 3. Cuadro de precios nº 2
- 4. Presupuesto de licitación
- 5. Hoja resumen del presupuesto

32. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 64, en relación con los artículos 58 y 59 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por el Decreto 3410/1975, de 25 de Noviembre, se hace constar expresamente que el presente proyecto se refiere a una obra completa, que resulta susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello.

También se hace constar que el proyecto cumple con los requisitos exigidos por el Reglamento de Proyecto Fin de Carrera y con el Procedimiento para la Redacción del Proyecto Fin de Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña para la obtención de la titulación de Ingeniería de Obras Públicas

33. NORMATIVA

a) Real Decreto 997/2002.

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

b) Real Decreto 1627/1995.

En él se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. nº 256 de 25/10/1997). Dando cumplimiento al Artículo 4 de dicho Real Decreto, y puesto que la duración estimada es superiora 30 días laborables, pudiendo emplearse durante la fase de montaje más de 20 trabajadores simultáneamente, se incluye en el Anejo Nº 18, el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

c) Decreto 35/2000 de Regulación de la Ley de Accesibilidad en Galicia.

Decreto 35/2000, do 28 de enero, polo que se aprueba o Regulamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia. Se han considerado los criterios de diseño correspondientes a un recorrido accesible para peatones.

d) Normativa ambiental.

Se ha considerado la siguiente normativa en el desarrollo del estudio de afecciones ambientales del presente proyecto:

- Directiva 97/62/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- RD 1193/1998, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia.
- Real Decreto 1/2008 de 11 de enero Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto 133/2008 Evaluación de Incidencia Ambiental

e) Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se redacta un estudio de producción y gestión de residuos.

f) Otras:

- CTE Código técnico de la edificación.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE de 2008.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/97.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera I.A.P.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6/2/76.
- Ley 30/07, de 30 de octubre, de contratos del sector público.

En A CORUÑA, 22 de Junio de 2018

El autor del proyecto

NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES

- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
 - 2.1 Encuadre comarcal
 - 2.2 Ámbito Territorial de Referencia
 - 2.2.1 Áreas homogéneas y funcionales de las Directrices de Ordenación del Territorio
3. SUPERFICIE POBLACIONAL
4. HISTORIA
5. COMUNICACIONES
6. RÍO
 - 6.1 Problemática río
7. OBJETIVO
8. SOLUCIONES ADOPTADAS
9. ZONA DE ACTUACIÓN

1. ANTECEDENTES

Con el motivo de resolver el problema constructivo planteado, vamos a encuadrar la zona y explicar todos los aspectos que inciden sobre ésta. Sólo con una visión amplia y clara podremos entender cómo se ha llegado a la situación actual, que constituye un auténtico declive ecológico.

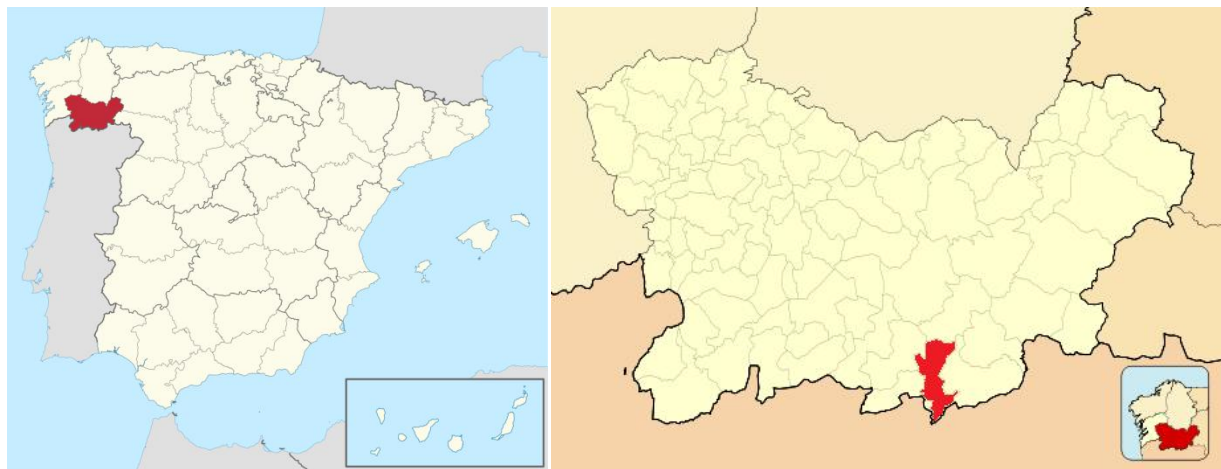
La información aquí expuesta se ha obtenido de diversos documentos, entre los que destacamos el “Plan Xeral de Ordenación Municipal de Verín”, proporcionado por el propio ayuntamiento, el cual nos ha sido de mucha ayuda y proporcionado mucha información que de otra forma hubiese sido difícil de obtener.

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

2.1 ENCUADRE COMARCAL

El ayuntamiento de Verín se sitúa al sur de la provincia de Ourense, en la comarca de Verín, también denominada de Monterrei. Dicha comarca limita con Portugal al sur, con la comarca de Viana por el este, al norte con las comarcas de Terra de Trives y Terra de Caldelas y por el oeste, con la comarca de A Limia.

La comarca de Verín está a su vez formada por ocho municipios: Castrelo do Val, Cualedro, Laza, Monterrei, Oímbra, Riós, Verín y Vilardevós. Tiene 1.006,6 km² de extensión y una población de 27.968 hab.



2.2 ÁMBITOS TERRITORIALES DE REFERENCIA

2.2.1 ÁREAS HOMOGÉNEAS Y FUNCIONALES DE LAS DIRECTRICES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

El documento de Directrices de Ordenación del Territorio, aprobado inicialmente en el año 2008, elaborado por la dirección General de Urbanismo, resuelve la articulación territorial de la ordenación a través de la delimitación de áreas homogéneas y funcionales. Dichas áreas se han subdividido a su vez en tres niveles, siguiendo criterios de funcionalidad, tanto interna como externa.

Los niveles establecidos son los siguientes:

- Sistema de Ciudades Capitales (SCC): esta definición engloba Áreas Urbanas de Santiago, Lugo y Ourense y las Áreas Metropolitanas de Vigo-Pontevedra y A Coruña-Ferrol
- Sistemas Urbanos Intermedios (SUI): aquellas entidades inferiores a los Sistemas de Ciudades Capitales pero que suponen una aglomeración habitacional importante en la confluencia de municipios de tamaño relevante.
- Áreas de Enlace Territorial (AET): aquellas delimitaciones que no se han especificado aquí.

Verín entra dentro de la categoría de Sistema Urbano Intermedio.

3. SUPERFICIE POBLACIONAL

Verín como población tiene 94.15 km² de extensión (según datos del IGE) y una población de 13.889 habitantes en el año 2017, según el Instituto Nacional de Estadística. Su comarca cuenta con una superficie de 1007,1 km² y una población de 26.002, por lo que Verín se sitúa como el centro operativo de la zona, con más del 50% de toda la población comarcal viviendo en sus límites.

Verín está constituida por 18 núcleos poblacionales, distribuidos en 15 parroquias.

PARROQUIA	NÚCLEO POBLACIONAL
Ábedes (Santa María)	Ábedes
Cabreiroá (San Salvador)	Cabreiroá
Feces de Abaixo (Santa María)	Feces de Abaixo
Feces de Cima (Santa María)	Feces de Cima
Mandín (Santa María)	Mandín
Mourazos (San Martiño)	Mourazos
Pazos (San Fiz)	Pazos
Queirugás (San Bartolomeu)	Queirugás
Queizás (San Pedro)	Queizás
Rasela, A (Santa María)	Rasela, A
Tamagos (Santa María)	Tamagos
Tamaguelos (Santa María)	Tamaguelos
Tintores (Santa Cristina)	Tintores
	Vilela
Verín (Santa María a Maior)	Verín
Vilamaior do Val (Santiago)	Caldeliñas
	Salgueiro, O
	Vilamaior do val

4. HISTORIA

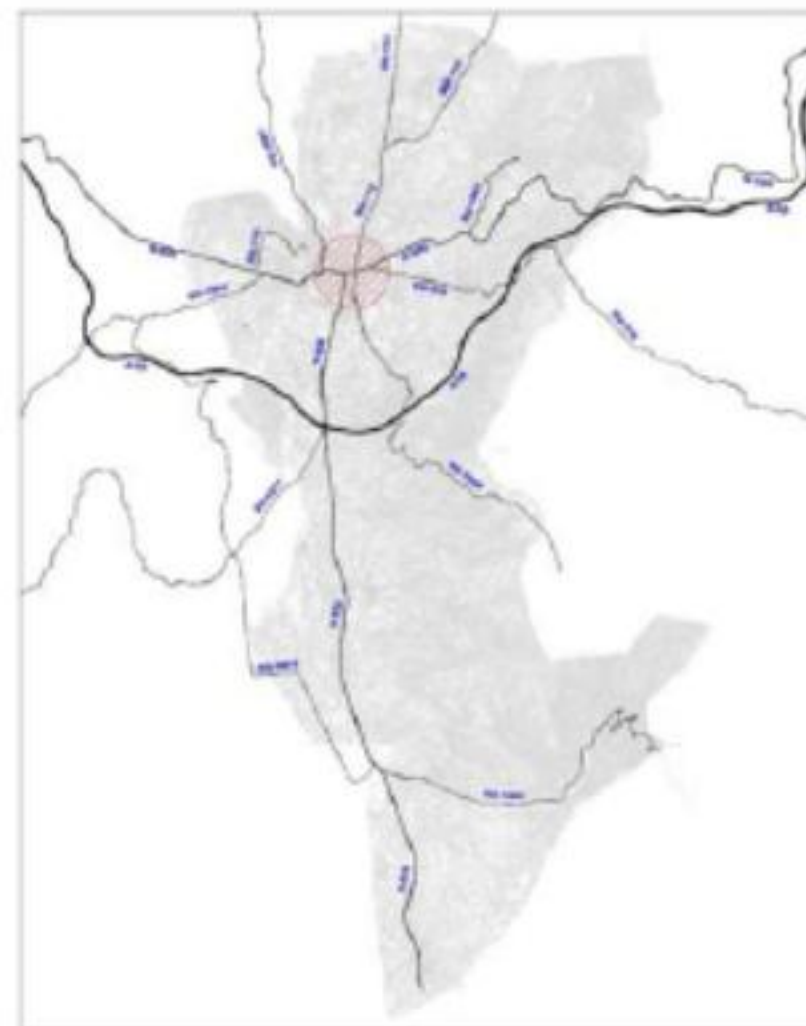
Verín surge como una aldea romana a la sombra del castillo de Monterrei, fortaleza que domina todo el valle. Su situación, próxima a la frontera portuguesa, marcó su historia, siempre en medio de disputas bélicas entre España y Portugal.

No es hasta las últimas décadas donde la población de Verín empieza a crecer significativamente a costa de los pueblos de su entorno, llegando así a su culmen de 15.000 habitantes en el año 2013. Debido a la crisis de los últimos años y al envejecimiento de la población gallega en general, la villa ha disminuido su censo hasta los 13.900 del año 2017.

Actualmente la industria ha ido desapareciendo poco a poco, como así se refleja en el polígono industrial próximo, situado en Pazos, que actualmente apenas cuenta con un par de industrias.

5. COMUNICACIONES

El valle está cruzado por la autovía das Rías Baixas A-6; al lado encontramos la carretera nacional N-525 (Zamora-Santiago) y la carretera N-532 que comunica con Portugal, junto con las carreteras OU 113 y OU 114 que comunican Verín con Nocado do Val y Laza respectivamente. El resto serán carreteras locales que comunican todos los núcleos de población, así como una red de caminos y pistas que complementan la red viaria.



6. RÍO TÁMEGA

Nuestro río de estudio es el Támega, principal afluente gallego del río Duero. El Támega nace en la Sierra de San Mamede, a unos 960m de altura y discurre por territorio español aproximadamente unos 50 km, para luego adentrarse en Portugal.

A su paso por Verín el río ya ha comenzado a abrirse, modificando su dirección de NNO-SSE a N-S. Presenta en su lecho gravas y depósitos aluviales. En esta villa su cota ha descendido hasta los 385 m.

La totalidad del río Támega en territorio español se encuentra incluido en el Lugar de Importancia Comunitaria ES1130005 “Río Támega”. A pesar de estar reconocidos como LIC, no existe actualmente un plan de desarrollo específico para él, si no que se encuentra vinculado a la norma general.

La calidad de aguas viene determinada por el Real Decreto 1341/20017 sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

6.1 PROBLEMÁTICA RÍO

A pesar de diversas medidas adoptadas por el ayuntamiento y por la Confederación hidrográfica del Duero, las inundaciones siguen sucediéndose como algo inevitable cada cierto número de años. Así dejamos constancia de ello con ciertos artículos publicados en periódicos gallegos (localizados en el Anejo Nº 5: Estudio Hidrológico)

La canalización del río no ha servido para paliar esta catástrofe (presuuponiendo que este ha sido el motivo de su construcción) y la playa fluvial y el paseo quedan totalmente anegados siendo inservibles durante varias semanas al año.

Tenemos también el efecto contrario en verano. Las sequías ponen el contrapunto a esta situación, presentándonos un río sin apenas caudal que no sirve para refrescar, mucho menos para bañarse. Los azudes contruidos no mantienen el nivel de agua, siendo esto una problemática de difícil solución.

Por supuesto, no solo el caudal del río es el problema de esta zona urbana. El descuido y la mala utilización de las propiedades públicas han dejado el lugar prácticamente desierto, creando una zona marginal que en cualquier otra población sería el corazón de la villa.

7. OBJETIVOS

Este proyecto no va a estar dirigido principalmente a apaliar sequías o a evitar inundaciones, (si tocaremos estos puntos pero conscientes de que se necesita una actuación global mucho más grande y con permisos especiales de la Confederación Hidrográfica del Duero para modificar el cauce) si no a recuperar una zona actualmente considerada “perdida” por los habitantes de Verín.

A día de hoy es una queja uniforme de todos los verinenses y verinensas no tener una zona donde refrescarse en verano o un lugar a donde ir simplemente a pasear o sentarse tranquilamente a charlar. Tampoco una zona que enseñar a los turistas que vengan a Verín de vacaciones, a disfrutar del “Entroido” o a visitar a la familia.

8. SOLUCIONES ADOPTADAS

Nuestro proyecto pretende mejorar la calidad de vida de la población verinense así como servir de atractivo turístico para la villa. Además de la necesidad de una zona fluvial de interés, creemos que es necesario desarrollar la movilidad sostenible del lugar. Por este motivo hemos decidido incluir un carril bici por toda la zona de estudio que conectará con el ya existente que llega hasta el Hospital de Verín.

El principal escollo que nos hemos encontrado en la ejecución del proyecto ha sido la imposibilidad de actuar en el cauce: la problemática a la hora de decidir las mejoras a realizar vienen dada porque estas tienen que adaptarse al río que ya está definido sin poder modificar la geometría del lecho.

Verín sufre una inundabilidad crónica debido a su condición de profundo valle y no creemos que exista una solución viable hoy en día. Esperamos que futuros proyectos consideren una respuesta a la problemática pero a día de hoy preferimos optar por una situación más conciliadora con el medio: vamos a intentar adaptar todo lo posible nuestras actuaciones a la naturaleza del río.

Actualmente solo existe una zona dedicada al baño, la cual mide unos 4600 m². Considerando la población censada en Verín, eso supone menos de 0.3 m² de zona fluvial por habitante, lo que suponemos escasa. Por este motivo creemos necesaria la ampliación de la playa fluvial a otras partes de las orillas del río como expondremos en los próximos anejos.

Vamos a intentar realizar este proyecto con la menor pegada ecológica posible, por eso hemos decidido no optar por el hormigón siempre que hemos visto algún material natural igualmente válido. Así vamos a hablar en el Anejo Nº 9: MATERIALES del BTC, la paja y la piedra, que han sido parte esencial de este estudio.

9. ZONAS DE ACTUACIÓN

La gran dificultad que nos supuso este proyecto en un principio fue la variedad de actuaciones que creímos necesarias para su buen funcionamiento.

Al ser uno de los pocos lugares disponibles actualmente para utilizarse como zona verde, nos vimos en la necesidad de aprovecharlo al máximo.

- Las zonas en las que vamos a actuar son las siguientes:

ACTUAL PLAYA FLUVIAL:



PASEO FLUVIAL:



OLIVAR:



RUINAS:



- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- **Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO**
 - Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
 - Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
 - Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
 - Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
 - Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
 - Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTATIGRAFÍA
 - 2.1 Ordovícico
 - 2.2 Silúrico-Devónico
 - 2.3 Cuaternario
3. TECTÓNICA
 - 3.1 Fases de deformación
 - 3.2 Edad de las deformaciones
4. PETROLOGÍA
 - 4.1 Descripción litológica
 - 4.2 Metamorfismo
5. HISTORIA GEOLÓGICA
6. GEOLOGÍA ECONÓMICA
 - 6.1 Minería
 - 6.2 Hidrogeología
7. GEOMORFOLOGÍA
 - 7.1 Características globales
 - 7.2 Unidades de Relevó
 - 7.3 Altitudes
 - 7.4 Pendientes
8. MAPA GEOLÓGICO

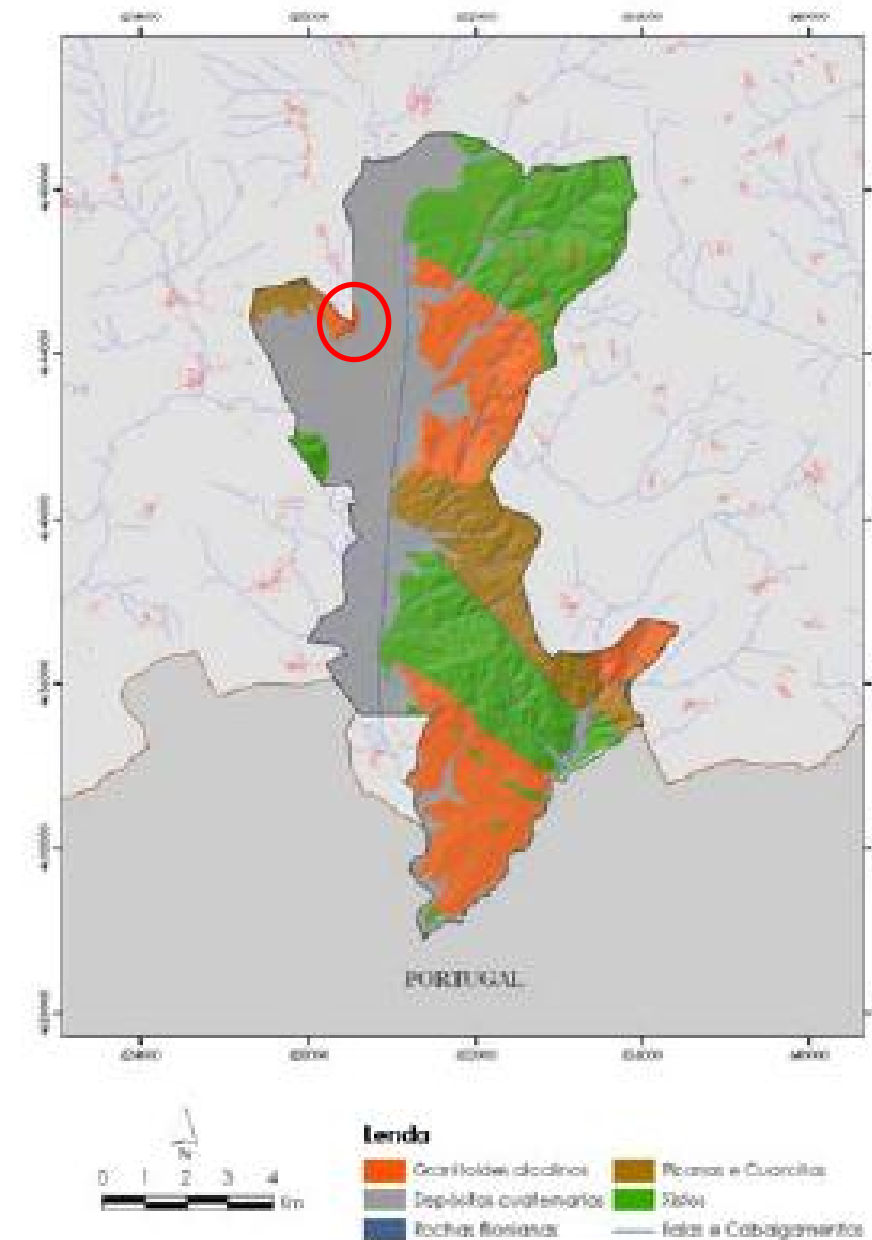
1. INTRODUCCIÓN

El motivo de este apartado es la descripción y caracterización de la geología de la zona de estudio, con el fin de lograr una caracterización de los suelos y comprobar que su aplicación como material constructivo es aceptable.

Para la elaboración de este anejo se ha empleado la información geológica proporcionada por los planos geológicos publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), hoja Nº 303 (8-13) de Verín a escala E 1/50.000.

La hoja obtenida de los anteriores documentos, correspondiente a Verín, está situada al sureste de la provincia de Ourense, limitando al sur con Portugal y delimitada por las coordenadas 7º 11' y 7º 31' de longitud oeste y 41º 49' y 42º 00' de latitud norte.

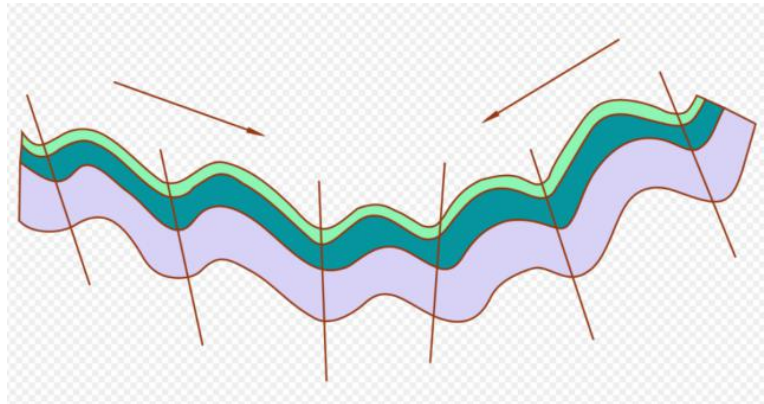
Geológicamente corresponde al macizo Hespérico. Se encuentra situada en la zona IV de Lotze (1945) y a su vez dentro de la Galicia Media "Tras Os Montes" propuesta por Matte (1968). Están representados materiales ordovícicos, silúricodevónicos y macizos graníticos que originan aureolas de metamorfismo en la roca de caja.



2. ESTRATIGRAFÍA

La mayor número de materiales existentes en este documento forman parte de la zona suroeste del sinclinorio de Verín, solo se rompe esta monotonía en el flanco noroeste.

Debido a que no hemos encontrado niveles fosilíferos, las edades de las distintas formaciones han sido descritas por correlaciones con otros lugares.



2.1 ORDOVÍCICO

En la zona occidental de la hoja tenemos una franja dirección NO-SE, bordeada en su mayor parte por emplazamientos graníticos y cortados de norte a sur por el accidente tectónico que origina la gran depresión de Verín. Al rodearse por rocas graníticas se provoca un metamorfismo de contacto.

El Ordovícico está formado por dos conjuntos litológicamente muy diferentes, uno esencialmente cuarcítico y otro esquistoso, a menudo ampelítico, con un apreciable desarrollo en la zona y atribuido Ordovícico Medio-Superior, por correlación con zonas más al norte.

Con respecto a este periodo podemos encontrar:

- Pizarras con abundantes intercalaciones cuarcíticas.
- Alternancia de cuarcitas blancas, en bancos continuos con pizarras.
- Pizarras negras.

2.2 SILÚRICO-DEVÓNICO

Hemos considerado materiales a todos los que aparecen por encima del primer nivel de liditas, aunque existe la posibilidad de que una parte infrayacente también lo sea.

El considerar de edad Silúrico-Devónico indiferenciado este sistema viene dado por la ausencia de fauna, lo que ha obligado a correlacionarla con otras áreas. Estos materiales ocupan más de la mitad de la hoja.

Como características importantes de estos materiales destacamos:

- Existencia de dos bandas cuarcíticas que nos han permitido delimitarlos en tres grandes formaciones: inferior, intermedio y superior.
- Existencia de cambios de facies y deformaciones lentejonares.
- Naturaleza detrítica-volcánica, en mayor o menor grado, de algunos tramos.
- La gran potencia de la serie, superior a los mil metros.

Con respecto a este período, podemos encontrar:

- Serie verde (filitas, pizarras arenosas y/o grauvas, ampelitas y cuarzo-filitas)
- Cuarcitas
- Pizarras con cuarcitas lentejonares

- Secuencia grauvaro-filítica

2.3 CUATERNARIO

El cuaternario está representado en gran parte de la depresión de Verín, que se extiende norte a sur y que alcanza su máxima amplitud al sur de la villa. Esta depresión ha sido originada por grandes fracturas.

El valle de Verín está relleno por materiales esencialmente detríticos, de variada naturaleza dadas las diversas litologías que afloran en las laderas, como son esquistos, cuarcitas y granitos.

Geología de la comarca



Llanuras de inundación

Correspondiente a gran parte del valle de Verín. Su principal característica es su contenido en arenas más o menos gruesas que proceden de la erosión de macizos graníticos.

Aluviales

Dentro de la llanura de inundación del valle de Verín es posible delimitar el cauce actual del río Támega, sobre todo en la parte inferior del mismo.

Coluviones

Los coluviones formados al pie de las crestas cuarcíticas, silúricas o sobre las alternancias cuarcíticas del Ordovícico, están compuestas por gravas, cuarcitas mal graduadas y finos limosos procedentes de las alternancias pizarrosas.

Aquellos aluviones formados por rocas graníticas están constituidos por una matriz arcósica con cantos de granitos angulosos.

Eluviones

Formados por la alternación “in situ” del granito. Están constituidos casi exclusivamente por arenas de cuarzo y una fracción limosa distribuida de manera homogénea en todo el depósito.

Relleno de valle

Son depósitos que van desde arcillo-arenosos a muy arcillosos, con cantos de cuarcita y cuarzo, generalmente muy angulosos.

Meandros abandonados

En el valle de Verín existen dos restos de los antiguos cuaces de los ríos Támega y Villaza. Ambos meandros están próximos entre si y cerca de la unión de ambos ríos.

3. TECTÓNICA

3.1 FASES DE DEFORMACIÓN

La zona de estudio, perteneciente estructuralmente al macizo Hespérico, está afectada por una tectónica polifásica. En la hoja que hemos añadido de la geografía, afloran dos potentes series paleozoicas, una Ordovícica y otra Silúrica-Devónica, deformadas ambas según directrices de plegamiento NO-SE. Estas deformaciones han afectado diferencialmente a ambas series, dependiendo de la competencia y naturaleza de los materiales.

Esquemáticamente, podemos diferenciar tres fases de deformación:

- Fase I: es la más representativa, afectando por igual a materiales Ordovícicos y a Silúrico-Devónicos. Es esta fase la que origina los pliegues isoclinales de distinta magnitud que se aprecia a escala en el mapa.
- Fase II: se manifiesta por una esquistosidad de crenulación subhorizontal menos penetrativa y más esporádica que la descrita en la fase I.
- Fase III: con ella se configura definitivamente la estructura regional (sinclinorio de Verín)

4. PETROLOGÍA

4.1 DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

- Ordovícico: se han distinguido en la cartografía varios tramos, según la disposición alternativa o dominante de algunos de los dos tipos litológicos existentes, que son cuarcitas y esquistos.

Los esquistos suelen formarse a partir de dos micas, normalmente con abundancia de cuarzo y esquistosidad de flujo. A menudo estarán afectadas por el metamorfismo de contacto. Las cuarcitas son siempre micáceas. El cuarzo en mosaico y las micas suelen tener buena orientación

- Silúrico-Devónico: en la cartografía se han distinguido dos series predominantes pelíticas con niveles de liditas, las cuales están separadas por cuarcitas. A mayores existe una secuencia filitograuvática con metalvulcánicas que es lo más alto de la serie estratográfica de esta hoja.

4.2 METAMORFISMO

Se puede dividir el mapa geológico de Verín mediante un transversal que lo atravesase NO-SE, formando dos dominios diferentes.

-El primero de ellos ocupa aproximadamente el sinclinal de Verín con terrenos del Silúrico-Devónico. El grado metamórfico que se alcanza en esta zona es bajo.

- El segundo dominio ocupa la mitad suboriental del mapa. Tiene como características fundamentales un grado metamórfico más elevado y el afloramiento muy frecuente de macizos graníticos, en terrenos principalmente ordovícicos y del silúrico inferior.

Podemos encontrar las siguientes rocas metamórficas:

GRANITOS SINCINEMÁTICOS

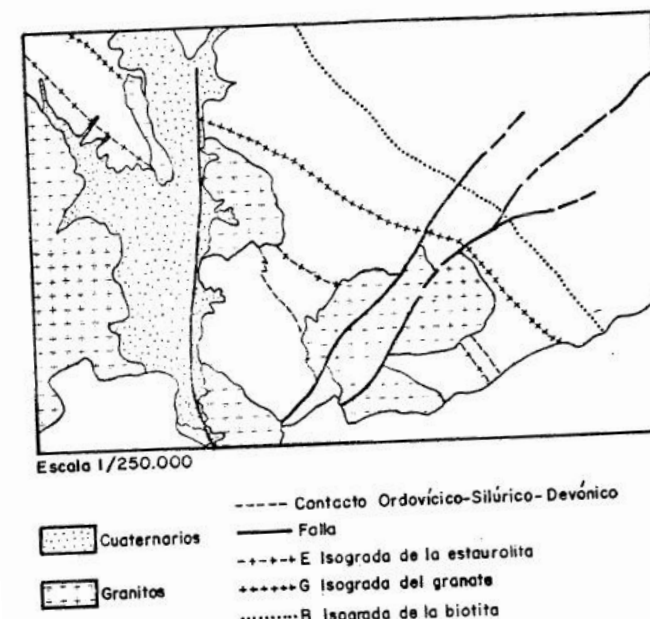
- Granitos de dos micas
- Granitos de grano medio preferentemente moscovítico

GRANITOS POSTCINEMÁTICOS

- Granito de dos micas porfídico
- Granito de grano grueso a grano medio
- Granito de dos micas preferentemente moscovítico

GRANITO DE VILARDEVÓS

- Granito de dos micas
- Leucoadamelita
- Granodiorita



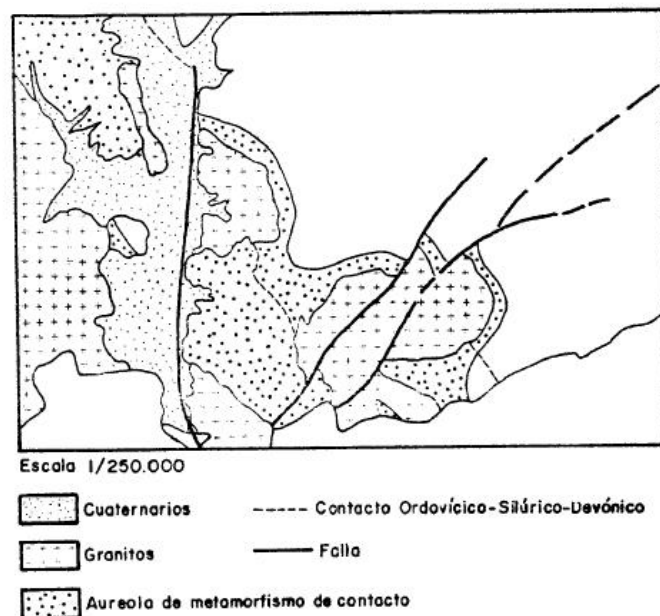


Fig. 2.—Desarrollo del metamorfismo de contacto en la Hoja de Verín.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

La reconstrucción geológica del presente mapa puede considerarse esquematizada de la siguiente forma:

- ORDOVICICO

La serie ordovícica comienza con un tramo cuarcítico que indica un ambiente de plataforma. Por encima de este nivel pasamos a un medio caracterizado por facies rítmicas, cuarcitas y pizarras en alternancia.

- SILÚRICO-DEVÓNICO

El tránsito Ordovícico-Silúrico vendría marcado por los movimientos epirogénicos manifestados por la discordancia cartográfica.

- TIEMPOS POSTECTÓNICOS

Posterior a la deformación Hercínica tienen lugar deformaciones de tipo fracturas que se manifiestan a través de grandes decrochements, los cuales no pueden datarse en el tiempo debido a la secuencia de materiales post Silúricos-Devónicos.

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1 MINERÍA

En el ámbito del mapa existen numerosos puntos con mineralizaciones, especialmente de tipo siterita y wolframita, que están ligados a los granitos, bien sea endocontacto o exocontacto. En ellos han existido diversas labores mineras y explotaciones, encontrándose actualmente todas abandonadas o paradas si bien, en épocas pasadas, existía actividad minera muy intensa que hacían de esta comarca una de las áreas mineras de mayor importancia de Galicia.

6.2 HIDROGEOLOGÍA

El área ocupada por esta hoja goza de unas condiciones hidrogeológicas favorables con respecto a la región ya que posee una serie de características que permiten la formación de acuíferos de cierta importancia, hasta llegar a abastecer las necesidades de la población de Verín.

Pese a estar formada por materiales polícticos y graníticos, que potencialmente presentan poca capacidad de retención de agua, la tectónica juega un papel importante, pudiendo diferenciar las siguientes zonas:

- Grandes fracturas que atraviesan la zona, especialmente en Verín, junto con el amplio cauce del río Támega, dan lugar a un acuífero cuyo nivel piezométrico se sitúa sobre los cuatro metros, con una capacidad de almacenamiento bastante elevada y una recarga asegurada por los arroyos de las montañas que lo rodean.
- Acuíferos localizados en los niveles cuarcíticos fuertemente fracturados y diaclasados.
- Acuíferos localizados en zonas de contacto mecánico de los macizos graníticos con la roca de caja.

7. GEOMORFOLOGÍA

7.1 CARACTERÍSTICAS GLOBALES

La fosa, denominada como “Depresión de Verín” o “Depresión de Monterrei, es de carácter tectónico y continua en Chaves (ya en Portugal). Es una planicie aluvial con un importante número de depósitos cuaternarios, franqueados por sierras: al norte por los macizos montañosos de San Mamede y la Sierra del Fial das Corzas e y al este por la sierra del Larouco, que son las principales elevaciones del entorno.

Las mayores altitudes de la comarca se localizan en los estribos meridionales, en San Mamede y Fial das Cozas, y se sitúan alrededor de los 1.500 m

7.2 UNIDADES DE RELEVO

Se pueden distinguir dos unidades morfológicas en el territorio:

- El fondo del valle, cubierto de depósitos aluviales de arena y arcilla. Se sitúa sobre los 400 m de altitud, con pendientes llanas y suaves. La mayor parte de la comarca se asienta en este terreno.
- Las laderas que entran en contacto con el valle y que presentan fuertes pendientes, donde destacamos Outeiro da Cruz, con una altura de 469 m., Alto do Circo, con 621 m., Outeiro do Veado y Lombo de Santa Marta do Coto, que sobrepasan los 700 m. Las máxima altura se encuentra en “A Cabeciña”, a 744 m.

7.3 ALTITUDES

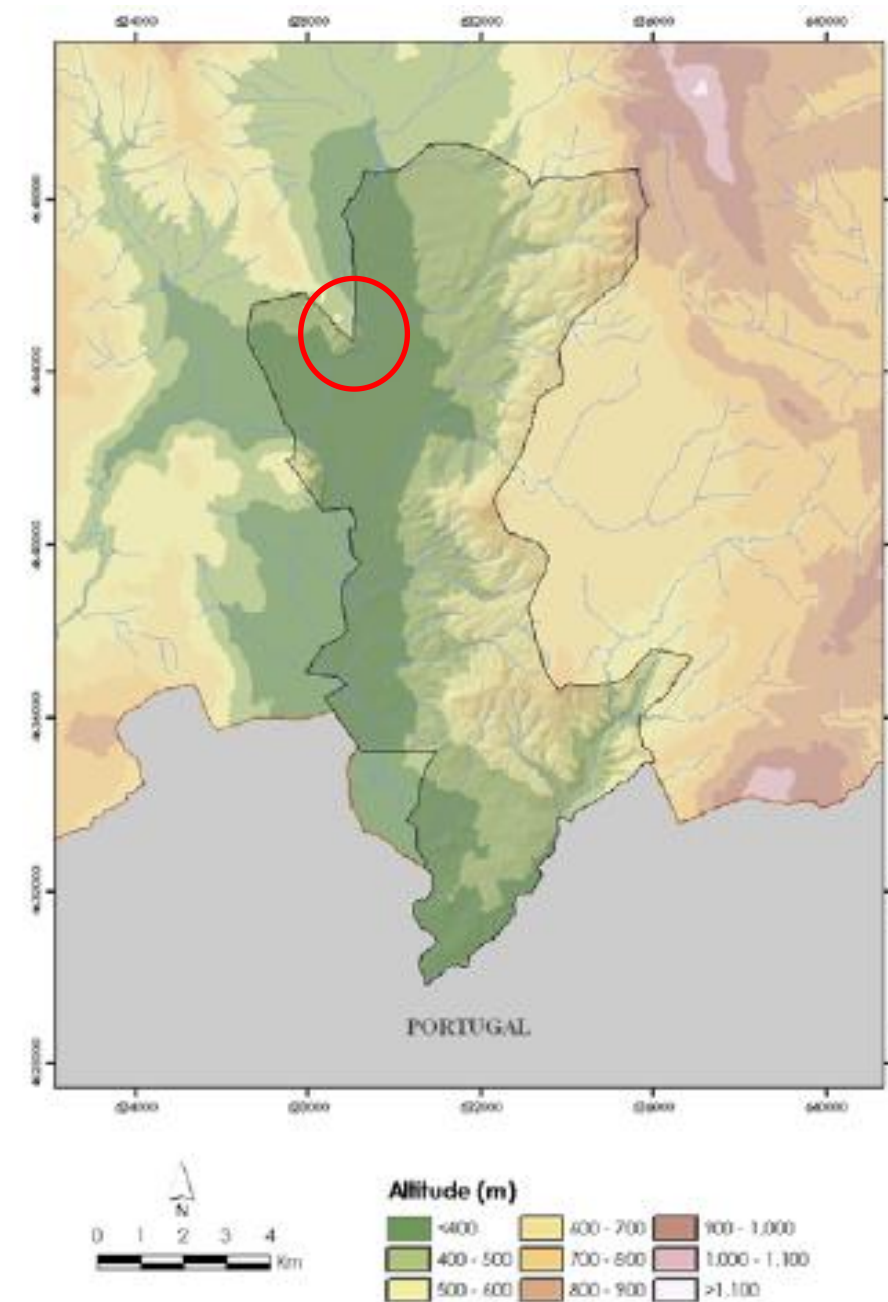
El territorio de Verín presenta una variación altitudinal que varía entre 340 m y los 974 localizados en el extremo NNE.

7.4 PENDIENTES

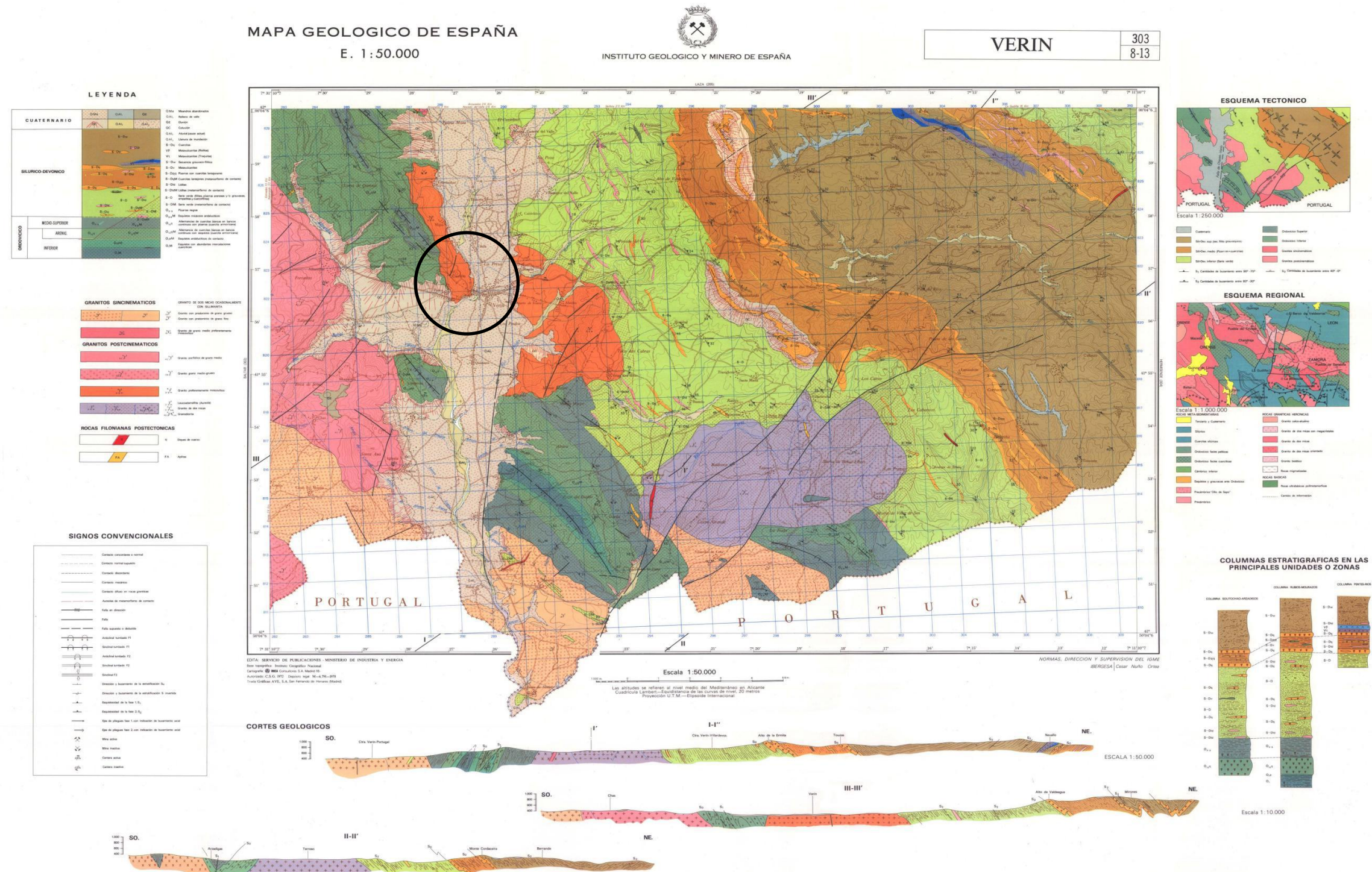
El rango de pendientes se expresarán en % correspondiendo con el rango del suelo. Las clasificaremos según la siguiente tabla:

$i < 2\%$	Terreno llano
$2\% < i < 5\%$	Pendiente suave
$5\% < i < 10\%$	Pendientes moderadas
$10\% < i < 15\%$	Pendientes pronunciadas
$15\% < i < 25\%$	Pendientes fuertes
$25\% < i < 45\%$	Pendientes muy fuertes
$i > 60\%$	Pendientes escarpadas o abruptas

Más del 60% territorio de Verín presenta una variación de altitud menor del 15%.



8. MAPA GEOLÓGICO



- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- **Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**
 - Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
 - Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
 - Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
 - Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
 - Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. Carácter académico
 - 1.2. Legislación
 - 1.3. Objeto
2. TRABAJOS REALIZADOS
 - 2.1. Trabajos de campo
 - 2.2. Ensayos de laboratorio
 - 2.2.1. Ensayos de identificación
 - 2.2.2. Ensayos mecánicos
 - 2.2.3. Ensayos químicos
 - 2.3. Propiedades geotécnicas
3. SUSTRATRO ROCOSO
4. NIVEL FREÁTICO
5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS
 - 5.1. Ejecución de la excavación
 - 5.2 Hormigonado de la cimentación
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES
7. MAPA GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CARÁCTER ACADÉMICO

El objetivo del presente anejo es definir las características geotécnicas del proyecto “Acondicionamiento Natural en la zona fluvial en Verín”, en la villa con el mismo nombre, pretendemos definir la composición del suelo para saber si nuestras actuaciones serán estables sin ninguna alteración del mismo o por el contrario necesitaremos grandes cimentaciones.

Es necesario tener en cuenta el carácter académico del presente proyecto fin de grado, razón por la cual no es posible llevar a cabo sobre el terreno real una campaña de sondeos y ensayos de laboratorio, por lo que los resultados del presente estudio, aunque debidamente fundamentados, no tienen porqué corresponderse con la realidad y no deben utilizarse para otro fin que no sea el estrictamente académico.

Para la elaboración de este anejo se ha empleado la información geotécnica proporcionada por la memoria y el mapa geotécnico general, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), hoja Nº 27 (2-4) de Verín a escala E 1/200.000.

1.2 LEGISLACIÓN

El estudio se hará siguiendo las directrices que marca la “Ley de Contratos de las Administraciones Públicas”, de obligado cumplimiento y que nos indica que excepto cuando sea incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto debe incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la obra.

1.2.1. NORMATIVA

UNE 103100:1995 Preparación de muestras para los ensayos de suelos.

UNE 103101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizados.

UNE 103103:1994 Determinación del Límite Líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104:1993 Determinación del Límite Plástico de un suelo.

UNE 103109:1995 Método de ensayo para determinar el índice “equivalente de arena” de un suelo.

UNE 103201:1996 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.

UNE 103108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.

UNE 103204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica

UNE 103204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.

UNE 103300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

UNE 103400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.

UNE 103405:1994 Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.

1.3 OBJETO

Antes de empezar cualquiera obra de ingeniería debemos conocer las condiciones del subsuelo para saber si es adecuado para lo que queremos hacer y también para saber su capacidad portante.

Este estudio tiene como objetivo la determinación de las características geotécnicas de los materiales que tenemos en las inmediaciones del río Támega, donde vamos a ejecutar la obra.

Nos interesará principalmente:

- Obtener el nivel freático.
- Conocer la profundidad del substrato de rocas.
- Establecer el perfil del suelo, determinando la secuencia de los estratos, su profundidad, y su potencia.
- Determinar la tipología de suelo.
- Obtener la capacidad portante del terreno.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo consistieron en la excavación de dos calicatas. Una vez realizadas las mismas se desestimó ampliar la investigación mediante la realización de ensayos de penetración dinámica ya que se detectó la presencia de un potente nivel de gravas de tam año decimétrico.

Este tipo de terrenos no son propicios para la realización de ensayos de penetración dinámica debido a la dudosa representatividad de los mismos, ya que sobre materiales con abundante porcentaje en gravas se suelen obtener elevados índices de golpeo e incluso rechazo debido al golpeo de la puntaza sobre las gravas de mayor tamaño, enmascarando la compacidad real de estos sedimentos en su conjunto.

La calicata C-1 ha sido realizada mediante una retro-excavadora mixta mientras que la calicata C-2 con pala, alcanzando una profundidad que estuvo limitada por la resistencia del material al ripado.

Se relacionan a continuación la profundidad de las calicatas, medida respecto a la superficie de la parcela en el momento de la investigación:

Calicata Localización Profundidad

C-1 Punto Norte del proyecto : 2.6 m

C-2 Punto Sur del proyecto : 1.7 m

También se realiza visita a la traza de la senda fluvial tomando diferentes muestras de terreno para su caracterización.

2.1.1 Columna estratigráfica

En cuanto a la configuración estratigráfica del subsuelo en la zona de proyecto, las calicatas llevadas a cabo arrojaron la siguiente información:

- Nivel 1: Suelo aluvial fino constituido por limos arenosos que se caracterizan por un bajo contenido de materiales arcillosos así como abundante presencia de restos vegetales y materia orgánica. La potencia de este estrato varía entre 0.3 y 0.5 m.
- Nivel 2: Suelo aluvial grueso formado por gravas y bolos, de formas más o menos redondeadas, dentro de una matriz arenosa. La potencia de este estrato oscila entre los 0.2 y 0.5 m.
- Nivel 3: Sustrato rocoso metamórfico. Se trata de un esquisto micacítico afectado por una densa red de diaclasas. El grado de meteorización del macizo rocoso oscila desde un GRADO III en superficie (ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA) hasta el GRADO II en profundidad (ROCA SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO). El sustrato rocoso aflora a una profundidad aproximada de entre 2 y 3 m.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Objetivos de los ensayos de laboratorio:

- Clasificar correctamente el suelo.
- Identificar el estado en el que se encuentra el suelo.
- Evaluar sus propiedades mecánicas.
- Prever posibles problemas geotécnicos (expansividad, colapso,...).

Los ensayos de laboratorio plantean el inconveniente de que tenemos que suponer que la muestra que ensayamos es representativa del total del suelo, y que se encuentra todo el suelo en el mismo estado.

Los ensayos de laboratorio llevados a cabo sobre las muestras recogidas de suelo serán:

2.2.1. Ensayos de Identificación:

- Descripción de las muestras.
- Análisis granulométrica por cribado
- Límites de Atterberg
- Determinación de la humedad natural
- Determinación de la densidad aparente

2.2.2. Ensayos Mecánicos:

- Ensayo triaxial

2.2.3 Ensayos Químicos:

- Contenido en materia orgánica
- Contenido de sulfatos solubles
- Próctor Modificado

Los ensayos de laboratorio llevados a cabo sobre las muestras recogidas de roca serán:

- Ensayos de Identificación:
 - Descripción de las muestras
 - Densidad seca y humedad óptima
- Ensayos Mecánicos:
 - Resistencia a compresión simple de probetas de roca

En la calicata C-2 se hizo un ensayo para determinar el índice CBR, obteniéndose los resultados: CBR (95% D_{máx})=8 e CBR (100% D_{máx})=9. Con este dato podremos saber el tipo de explanada con la que nos encontramos, y después escoger el firme adecuado para el tipo de terreno que tenemos. Se trata de un suelo adecuado y según nos dice el artículo 330 del PG-3 tal que presenta las siguientes características:

- MO< 1%
- SS< 0,2%
- D_{máx}< 100 mm.
- LL< 40 y si es mayor, IP> 4

Debido al carácter académico de este proyecto no se dispone de los resultados de ensayos de laboratorio realizados sobre muestras reales de terreno, por lo tanto será necesario estimar las propiedades geotécnicas del subsuelo a partir de correlaciones empíricas suficientemente contrastadas y datos existentes para terrenos comparables al existente en la zona de ubicación del proyecto.

A continuación se muestran las propiedades geotécnicas de interés de cada uno de los niveles que constituyen el perfil estratigráfico del subsuelo:

- Relleno Antrópico:

Aunque no se trata de un suelo como tal, se emplea con frecuencia en el campo de la construcción, dentro de este término se engloban todo tipo de terrenos modificados por la acción del hombre. Se caracterizan por su elevada heterogeneidad y su alto potencial colapsable, además de la nefasta influencia que las fugas e infiltraciones de agua provocan sobre este tipo de terreno.

- Aluvial fino: Limos Arenosos

MUESTRA DEL SUELO		
IDENTIFICACIÓN	Tipo de Muestra	Limo arenoso
	Límites de Atterberg	-
	Límite Líquido (LL)	26
	Límite Plástico (LP)	6
	Clasificación de Casagrande	ML
	Densidad seca (g/cm ³)	1.7
	Humedad (%)	22
	Permeabilidad (m/s)	1.5*(e-06)
MECÁNICOS	Densidad aparente (g/cm ³)	2,1

	Resistencia al corte sin drenaje cu (KPa)	15
	Ángulo de Rozamiento (ϕ')	32º
	Ángulo de Rozamiento Residual (ϕ_r')	27º
	Cohesión (c')	-
	Módulo de compresibilidad Es (KPa)	5500
OTROS	Contenido materia orgánica (%)	1.5
	Presencia de Sulfatos Solubles	NO

- Aluvial Grueso: Gravas Arenosas

MUESTRA DEL SUELO		
IDENTIFICACIÓN	Tipo de Muestra	Limo arenoso
	Límites de Atterberg	
	Límite Líquido (LL)	-
	Límite Plástico (LP)	-
	Clasificación de Casagrande	GM
	Densidad seca (g/cm³)	2,1
	Humedad (%)	3
	Permeabilidad (m/s)	1.0* _e -02
MECÁNICOS	Densidad aparente (g/cm³)	2,2
	Resistencia al corte sin drenaje cu (KPa)	-
	Ángulo de Rozamiento (ϕ')	38º
	Ángulo de Rozamiento Residual (ϕ_r')	33º
	Cohesión (c')	-
	Módulo de compresibilidad Es (KPa)	65000
OTROS	Contenido materia orgánica (%)	0,2
	Presencia de Sulfatos Solubles	NO

- Sustrato rocoso: Esquisto Micacítico

MUESTRA DE SUELO		
IDENTIFICACIÓN	Tipo de Muestra	Esquisto Micacítico
	Densidad seca (g/cm³)	2,7
	Humedad (%)	0,2
OTROS	Resistencia a compresión simple (MPa)	125
	Módulo de deformación (MPa)	35000
	Coefficiente de Poisson (ν)	0,18

3. SUSTRATO ROCOSO

Los suelos granulares suelen tener presiones de hundimiento muy altas, debido a que los ángulos de rozamiento interno de los mismos también suelen ser altos. Sin embargo, no por eso tenemos asegurado que los asientos sean admisibles para las presiones de trabajo que vamos a tener, por lo que normalmente se limita la tensión admisible teniendo en cuenta los asientos que va a provocar.

Por otra parte, es difícil obtener muestras inalteradas y poder realizar ensayos de laboratorio sobre ellas, por lo que normalmente se usan ensayos in situ para su caracterización, tales como los ensayos de penetración.

A partir de las observaciones realizadas en campo, comprobándose que los fragmentos extraídos por la pala se marcan con dificultad con una navaja, se puede estimar un rango de resistencia a compresión simple de entre 1,0 y 25,0 MPa según las tablas del ISRM. A partir de estos datos el sustrato rocoso puede clasificarse como una roca blanda a muy blanda R2 - R1.

Por otro lado, las Normas DIN 1054, proponen una serie de tensiones admisibles de trabajo dependiendo de las características del macizo rocoso. Así, para macizos homogéneos diaclasados o con un incipiente grado de alteración se estiman tensiones de trabajo de 15 kg/cm², mientras que para macizos estratificados de las mismas características las presiones admisibles se reducen a 10 kg/cm².

A título orientativo los Códigos americanos adoptan la siguiente expresión de cálculo:

$$Q_{adm}=0,2 \text{ qu}$$

Este criterio es bastante más conservador que el Código inglés, el cual realiza el cálculo de la tensión admisible a partir de la siguiente ecuación:

$$Q_{adm}=0,5 \text{ qu}$$

Donde qu es la resistencia a compresión simple de la roca.

Considerando los valores de resistencia a compresión simple estimados para el sustrato rocoso que aflora en la parcela de estudio, y aplicando estas expresiones, los valores de capacidad portante pueden resultar ser muy elevados. Esto tiene su explicación en que este ensayo sólo tiene en cuenta la roca matriz, es decir, la roca sin discontinuidades, ni las características que estas presenten, como continuidad, rellenos, rugosidad, etc., siendo éstas, las que en último caso limitan la capacidad de carga que el macizo presenta.

Por otro lado, dadas las cargas usuales que se emplean para el dimensionamiento de cimentaciones en el sector de la construcción, se recomienda que la tensión de trabajo no supere los 5,00 Kg/cm², del lado de la seguridad e independientemente del ancho de la cimentación.

4. NIVEL FREÁTICO

En las dos calicatas realizadas, por la proximidad al cauce del río y la características de los materiales existentes (altamente permeables) motivan que la excavaciones que se realicen se vean afectadas por el nivel freático, en la calicata C-1 se detectó el nivel freático a 1.2 m y en la calicata C-2 a 0.9 m. Esta cota condiciona las excavaciones a realizar, por tanto se deberá de extraer el agua que entre en la excavación mediante bombeo y se deberá tomar las medidas oportunas para evitar el desmoronamiento de las paredes de la excavación mediante el empleo de entibaciones que garanticen su estabilidad.

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

5.1. EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN

La excavación de los materiales antrópicos, tierras vegetales y suelos aluviales podrá realizarse mediante medios mecánicos convencionales (tales como retroexcavadoras).

Las excavaciones del sustrato rocoso presente en la zona, requiere la utilización de martillo hidráulico.

5.2 HORMIGONADO DE LA CIMENTACIÓN

Se tendrá en cuenta que la roca base de cimentación se expone prolongadamente a la intemperie y dada la continua entrada de agua a la excavación puede sufrir modificaciones superficial y perder parte de su capacidad portante.

Para evitar los efectos negativos que pueda ocasionar esto, se recomienda una vez realizada la excavación de las cajas de cimentación, proceder inmediatamente al vertido de hormigón de limpieza.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La investigación consistió en la excavación de dos calicatas. Se desestimó la realización de ensayos de penetración dinámica debido a la presencia de un potente nivel de gravas, y un sustrato rocoso de grado de meteorización bajo a una profundidad reducida.

En las observaciones de campo y en las diferentes prospecciones realizadas, Se han diferenciado los siguientes niveles de techo a muro de la secuencia estratigráfica:

- Relleno antrópico
- Suelo aluvial fino
- Suelo aluvial grueso
- Sustrato rocoso

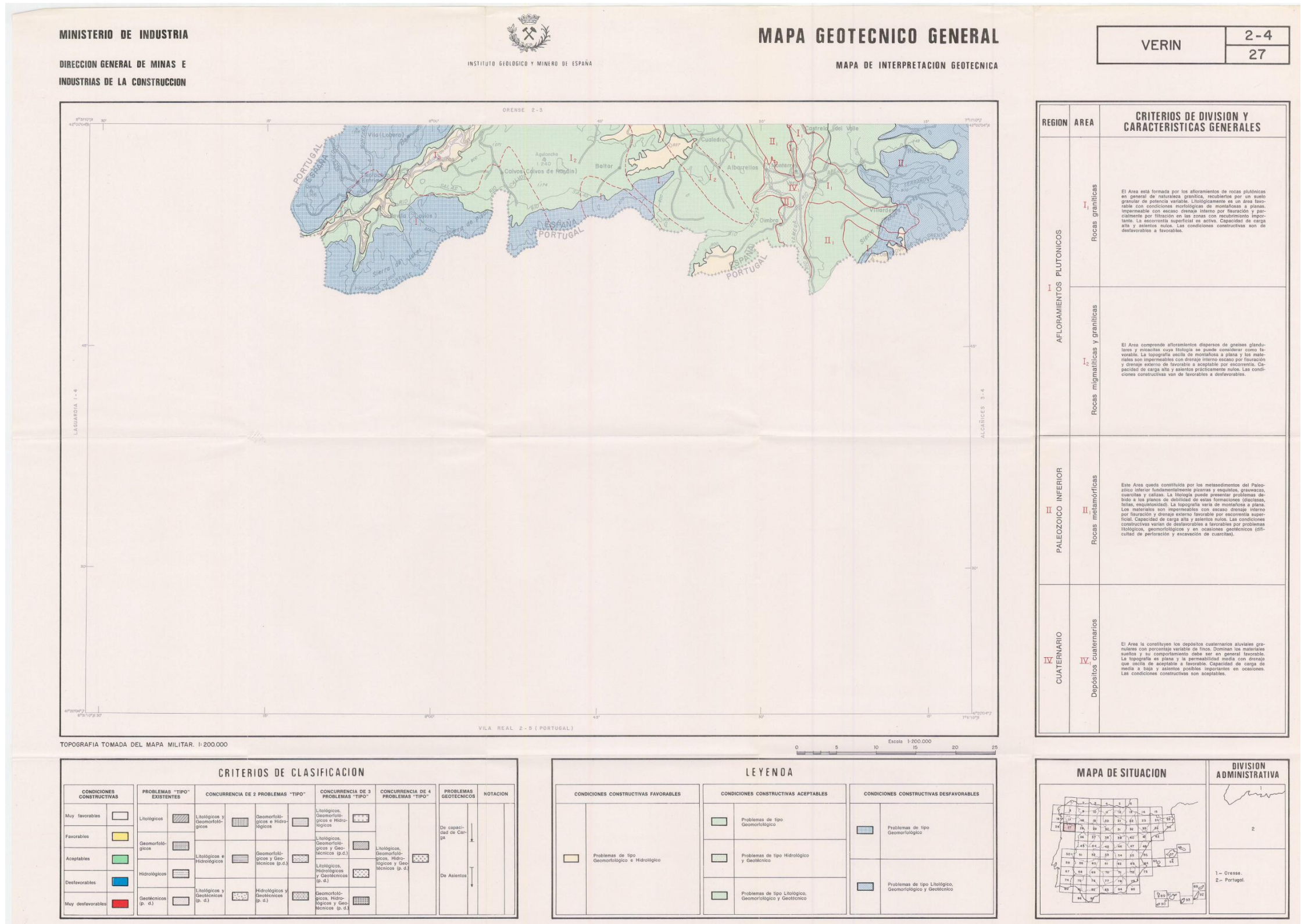
En cuanto al suelo aluvial fino se desestima la capacidad de carga de este nivel compuesto por limos arenosos dada su compacidad de suelta a muy suelta.

Se puede plantear una carga admisible del terreno de 2,5 Kg/cm². Esta tensión ha sido deducida de la tabla de Rodríguez Ortiz 1982, a partir de las características litológicas del terreno (Gravas arenosas compactas, excavables, manteniéndose catas de 2-3 m).

Dadas las cargas usuales que se emplean para el dimensionamiento de cimentaciones en el sector de la construcción, se recomienda que la tensión de trabajo no supere los 5,00 Kg/cm², del lado de la seguridad e independientemente del ancho de la cimentación.

Las conclusiones sobre la tensión admisible del terreno quedan supeditadas a que una vez realizada la excavación de la cimentación las características de los materiales sean concordantes con las expuestas en el presente informe.

7. MAPA GEOTÉCNICO



- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- **Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO**
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA
3. RIESGO SÍSMICO
 - 3.1 Descripción del Problema
 - 3.2 Naturaleza del terreno
 - 3.3. Teorema de Coulomb-Rankine
 - 3.3.1 Empuje Activo
 - 3.3.2 Empuje Activo Total
 - 3.3.3. Empuje Sísmico
 - 3.3.4 Resultados

1. INTRODUCCIÓN

Consideramos esencial el estudio de sismicidad debido a la naturaleza de los materiales que queremos emplear en nuestro proyecto y de los que hablaremos en el anejo Nº10: BIOCONSTRUCCIÓN. El movimiento sísmico va a ser muy importante a la hora de evaluar el refuerzo y mantenimiento que necesiten las pallozas de BTC.

Debido a esta necesidad, vamos a recurrir a la NCSE-2, editada por el ministerio de fomento y aprobada por Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre.

2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Según la citada norma, las construcciones se clasifican de acuerdo al uso que se destinan, con los daños que pueda ocasionar e independientemente del tipo de obra que se trate en obra de:

- importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

- importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir grandes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policías, fuerzas armadas, parques de maquinaria y ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carreteras y de ferrocarriles.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presa que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones públicas.

Por lo tanto, según la clasificación de la NCSE-02, la nuestra será una construcción de importancia normal.

La aplicación de la norma NCSE-02 es obligatoria excepto cuando:

- Las construcciones sean de importancia moderada.
- En edificaciones de importancia normal o especial, la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal, con pórticos bien arriostrados entre sí, en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0.08g.

Por lo que sí sería de obligado cumplimiento en nuestro caso ($0.04 \leq a_b < 0.08g$)

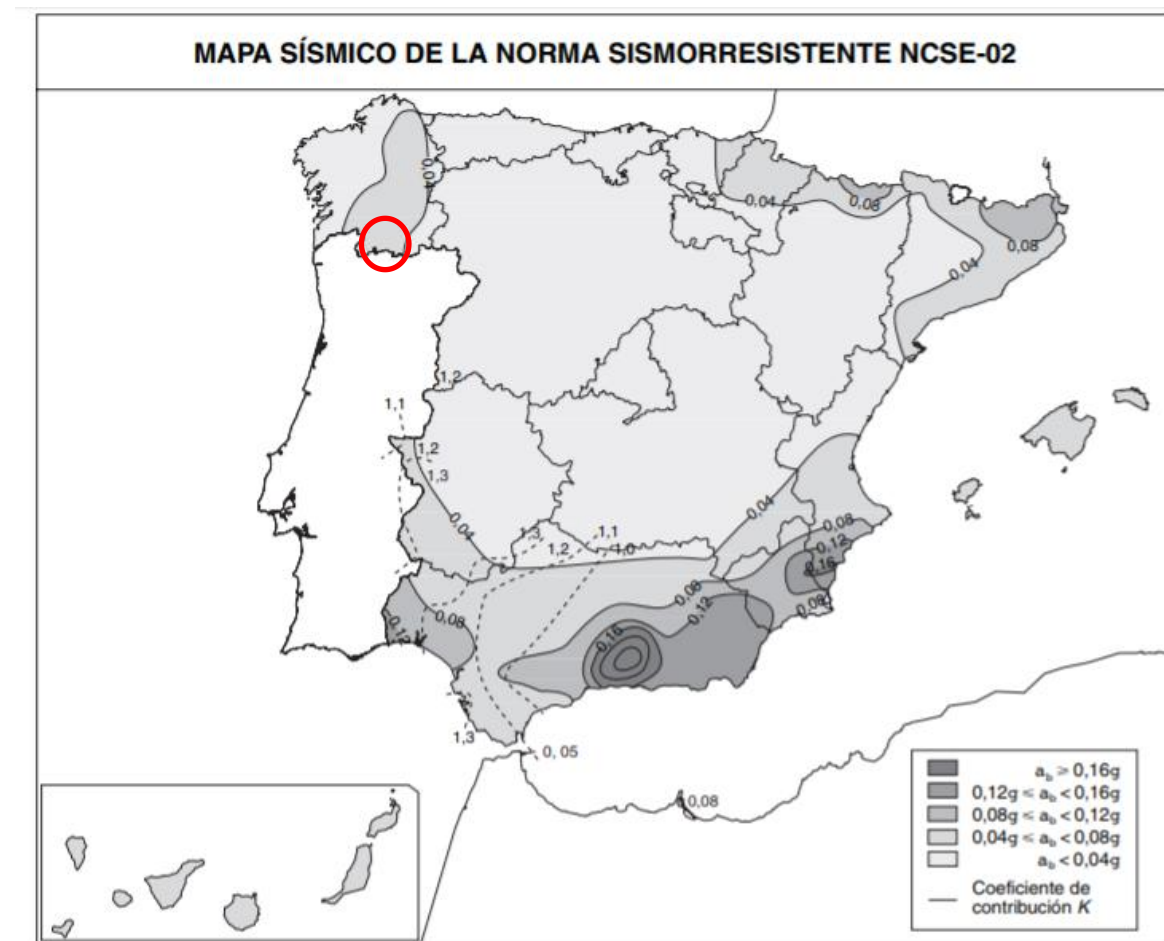
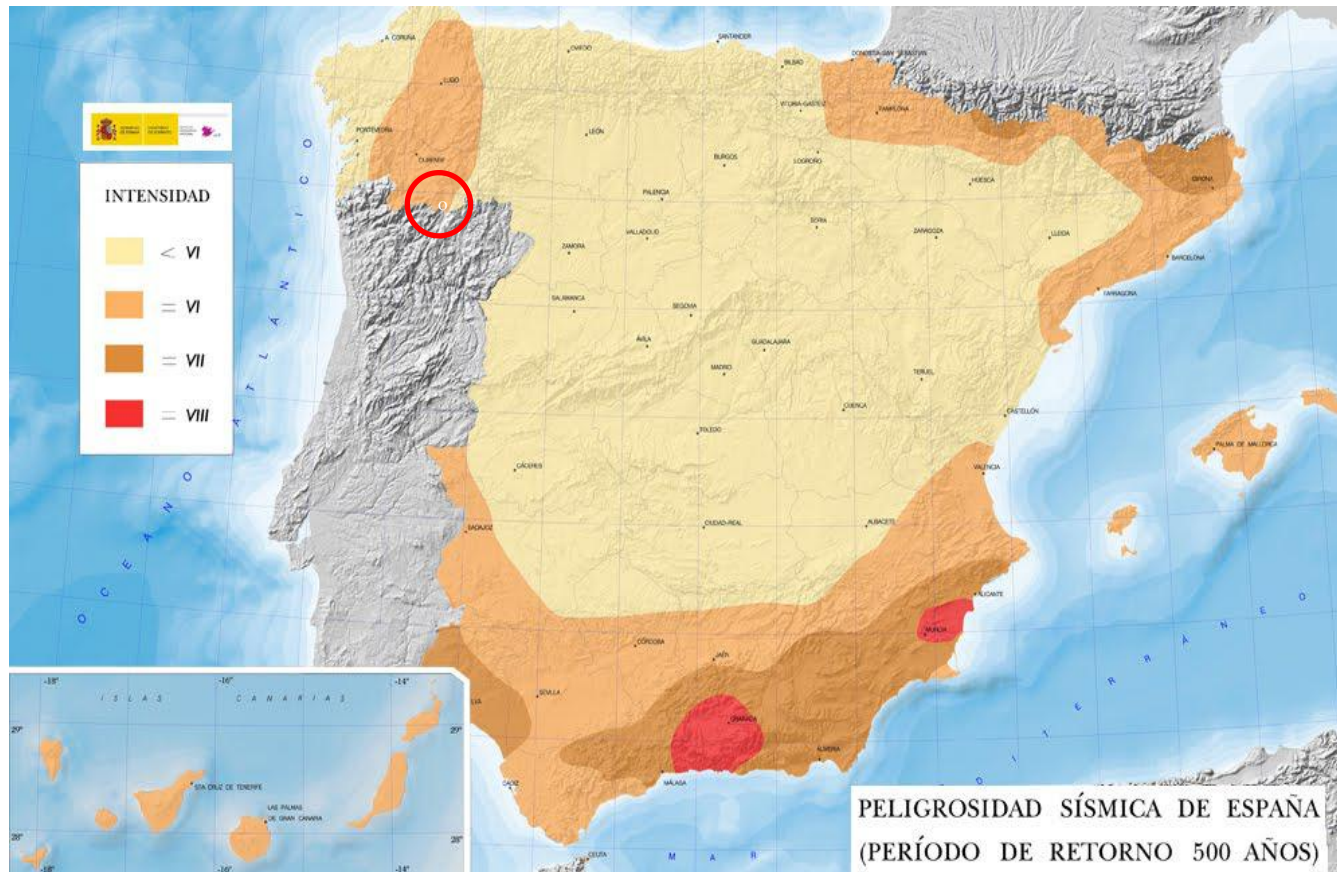


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

3. RIESGO SÍSMICO



3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para saber si nuestras construcciones están en riesgo sísmico o no vamos a realizar los cálculos sobre los estribos de la pasarela proyectada. Para ello utilizaremos la teoría de Mononobe-Okabe.

Este teorema consiste en un análisis pseudo-estático para evaluar las presiones sísmicas. Analiza las aceleraciones a partir del teorema de presiones de Coulomb en una cuña de terreno.

Es un método fiable para estimar cargas sísmicas en muros de contención pero tenemos que tener presente que sobreestima la acción del empuje pasivo ni es apropiado para suelos que experimenten pérdida de resistencia tras movimientos sísmicos.

A pesar de que la aceleración sísmica de la zona sea igual a $0.04 \cdot g$, Verín es un amplio valle donde la altura apenas varía 3 metros de un extremo del río al otro.

Si las condiciones cumplieren el ELU:

$$1.5 \cdot E_a > (E_a + E_s) \cdot 1$$

Donde E_a = empuje activo del terreno
 E_s = empuje sísmico del terreno.

Nuestras obras no correrían ningún peligro y podríamos realizar el acondicionamiento de la zona con materiales terráceos como planteamos en un principio.

Empezaremos describiendo el terreno.

3.2 NATURALEZA DEL TERRENO

Las orillas del río Támega están formadas por macizos graníticos.

Sus características son las siguientes:

- Peso activo del suelo (γ) = 2.5 T/m^3
- Coeficiente de fricción interna del suelo (ϕ) = 30°
- Ángulo que forma la pared interior del muro con la vertical (θ) = 90°
- Ángulo de fricción entre el muro y el suelo (δ) = 45°
- Ángulo que forma la superficie del suelo con la horizontal (β) = 1.15°
- Cohesión activa del terreno (c') = 0.5

3.3. TEOREMA DE COULOMB-RANKINE

Vamos a hallar el empuje activo y pasivo con el teorema de Coulomb-Rankine. Para ello emplearemos los siguientes cálculos:

3.3.1 EMPUJE ACTIVO

El empuje activo (PA) se calculará como:

$$P_A = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma \cdot H^2,$$

donde el coeficiente de empuje activo esta dado por:

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\delta + \theta) \left[1 + \frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\beta - \theta)} \right]^2},$$

donde:

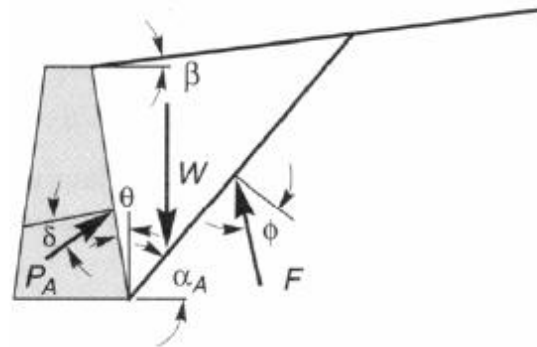
γ = peso activo del suelo.

ϕ = coeficiente de fricción interna del suelo.

θ = ángulo que forma la pared interior del muro con la vertical.

δ = ángulo de fricción entre le muro y el suelo.

β = ángulo que forma la superficie del suelo con la horizontal.



Conforme a los cálculos:

Ka	0.33
Pa	20.8 kN/m

3.3.2 EMPUJE ACTIVO TOTAL

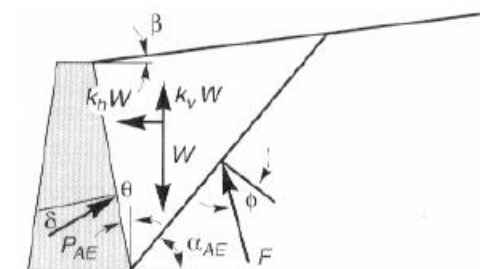
- El coeficiente de empuje activo total:

El **empuje activo total** puede ser expresado en forma similar al desarrollado para las condiciones estáticas, esto es:

$$P_{AE} = \frac{1}{2} K_{AE} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (1 - k_v),$$

donde el **coeficiente dinámico de presión de suelo activo**, K_{AE} , esta dado por:

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \theta - \psi)}{\cos \psi \cos^2 \theta \cos(\delta + \theta + \psi) \left[1 + \frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \theta + \psi) \cos(\beta - \theta)} \right]^2},$$



Obteniendo unos resultados:

Kae	0.436
Pae	29.1 kN/m

3.3.3. EMPUJE SÍSMICO

- El empuje sísmico se halla tal que

$$\text{➤ } E_s = P_{AE} - P_A$$

$$E_s = 29,1 - 20,8 = 8.3 \text{ kN/m}$$

3.3.4 RESULTADOS

Una vez obtenidos todos los datos y sustituyendo en la fórmula del ELU:

$$1.5 \cdot 20.8 = 31,2 > (20,8 + 8.3) \cdot 1 = 29.1 \text{ kN/m}$$

Por lo que **no corremos riesgos de sismicidad** y podemos emplear los materiales que ya nos habíamos planteado en un principio.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- **Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO**
 - Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
 - Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
 - Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLIMATOLOGÍA
 - 2.1 Datos iniciales
 - 2.2 Temperaturas
3. PLUVIOMETRÍA
 - 3.1 Tabla de datos pluviométricos
4. CONCLUSIONES
 - 4.1 Clasificación climática
 - 4.1.1 Índice de Lang
 - 4.1.2 Índice de aridez de Martonne

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad determinar las características climáticas que presenta la zona en la que se desarrolla el proyecto y sus aspectos pluviométrico, para estimar las condiciones en que han de desarrollarse las obras.

Los datos aquí expuestos provienen tanto de la estación meteorológica Verín-Vilela, como del Plan Xeral de Ordenación Municipal de Verín, como de MeteoGalicia

2. CLIMATOLOGÍA

2.1 DATOS INICIALES

Los datos climatológicos que se exponen en este anejo han sido proporcionados por Meteogalicia. Consideramos como representativa la estación Verín-Vilela. En los próximos apartados se muestran los datos mensuales de temperatura, insolación, precipitaciones, días de nieve y humedad relativa media referidos a dicha estación.

*Usaremos los datos de la estación meteorológica Verín-Vilela del año 2017 con los valores extremos registrados

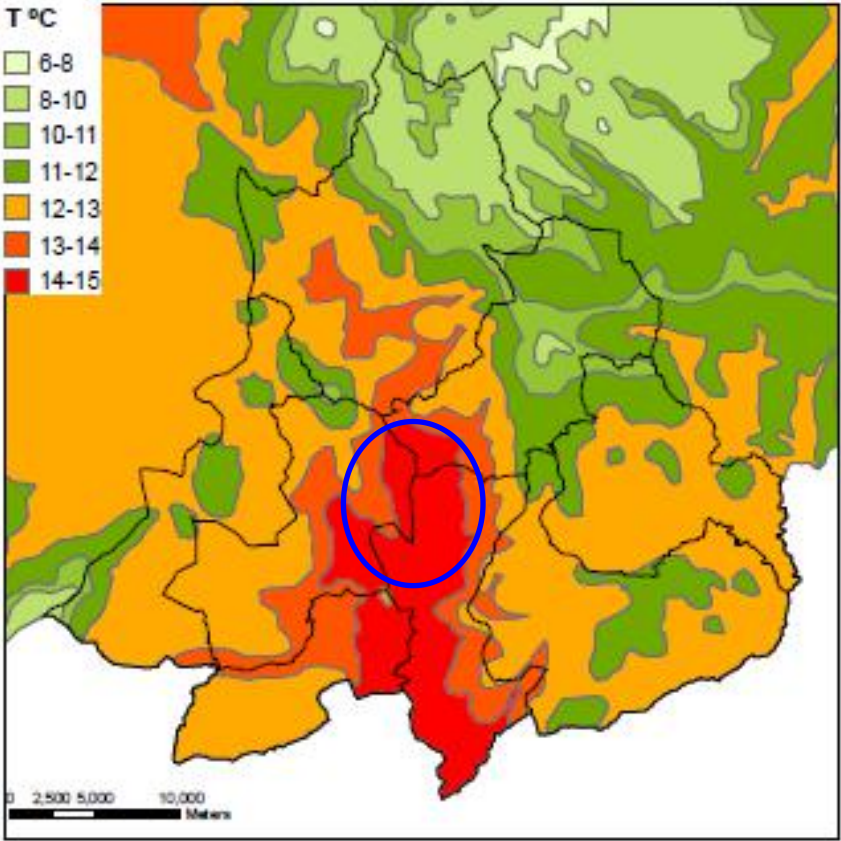
Nombre de la estación	Altitud	Latitud	Longitud
Verín- Vilela	392 m	41,95º	-7,44º

2.2 TEMPERATURAS

La climatología de la zona se caracteriza, en cuanto a carácter térmico, por la existencia de fríos (como demuestra temperaturas medias de -2,2ºC) y lluviosos inviernos y veranos calurosos (máxima absoluta de 39,95ºC) y secos. La temperatura media anual se sitúa en los 12.8ºC.

Fecha	Parámetro (Unidades)	Valor *
Enero 2017	Temperatura media mínima (ºC)	3,63
Julio 2017	Temperatura media máxima (ºC)	21,37
Junio 2017	Temperatura máxima (ºC)	39,95
Enero 2017	Temperatura mínima (ºC)	-11,1
Agosto 2017	Temperatura media de las máximas (ºC)	31.28
Enero 2017	Temperatura media de las mínimas (ºC)	-2,3
Noviembre 2017	Días con helada (días)	22
Febrero-Julio-Noviembre-Diciembre 2017	Humedad media máxima (%)	98
Abril 2017	Humedad media mínima (%)	29
Diciembre 2017	Humedad relativa (%)	89
Febrero 2017	LLuvia (L/m²)	103
Diciembre 2017	LLuvia máxima diaria (L/m²)	35,5
Diciembre 2017	Nº días de lluvia > 0.1 L/m² (días)	16
Diciembre 2017	Nº días de lluvia > 1 L/m² (días)	12
Febrero 2017	Nº días de lluvia > 10 L/m² (días)	4
Mayo-Noviembre-Diciembre 2017	Nº días de lluvia > 30 L/m² (días)	1
Marzo 2017	Velocidad del viento (km/h)	6,08
Febrero 2017	Ráfagas máximas (km/h)	73,62
Julio 2017	Irradiación global mensual (10kJ/(m²*días))	2689
Julio 2017	Insolación (%)	77,3

En la siguiente imagen mostramos la temperatura media de la zona de Verín, mucho más alta que la de las zonas adyacentes.



3. PLUVIOMETRÍA

Verín está en una zona climática más seca que el resto de Galicia. La configuración del relevo tiene una gran importancia en el factor pluviométrico (nos encontramos en zona VI, con un aumento medio de 78 mm de precipitado cada 100 m de altitud ascendida). La precipitación es escasa, variando entre 600-800 mm de agua al año. Las lluvias son bastante irregulares a lo largo del año, presentando un fuerte descenso en verano (precipita solamente el 9% del total en esta estación, menos de 100 mm) que puede provocar escasez de agua y de la corriente del Támega.

3.1 TABLA DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Parámetro de 201	Valor
Temperatura anual media (°C)	12,8
T invierno (°C)	5,33
T primavera (°C)	13,08
T verano (°C)	20,89
T otoño (°C)	11,86
Precipitación media anual (L/m²)	492
Precipitación media anual histórica (L/m²)	902
RIESGO DE HELADAS	CLASE M: zonas donde el riesgo de heladas está comprendido entre los 3 y 6 meses

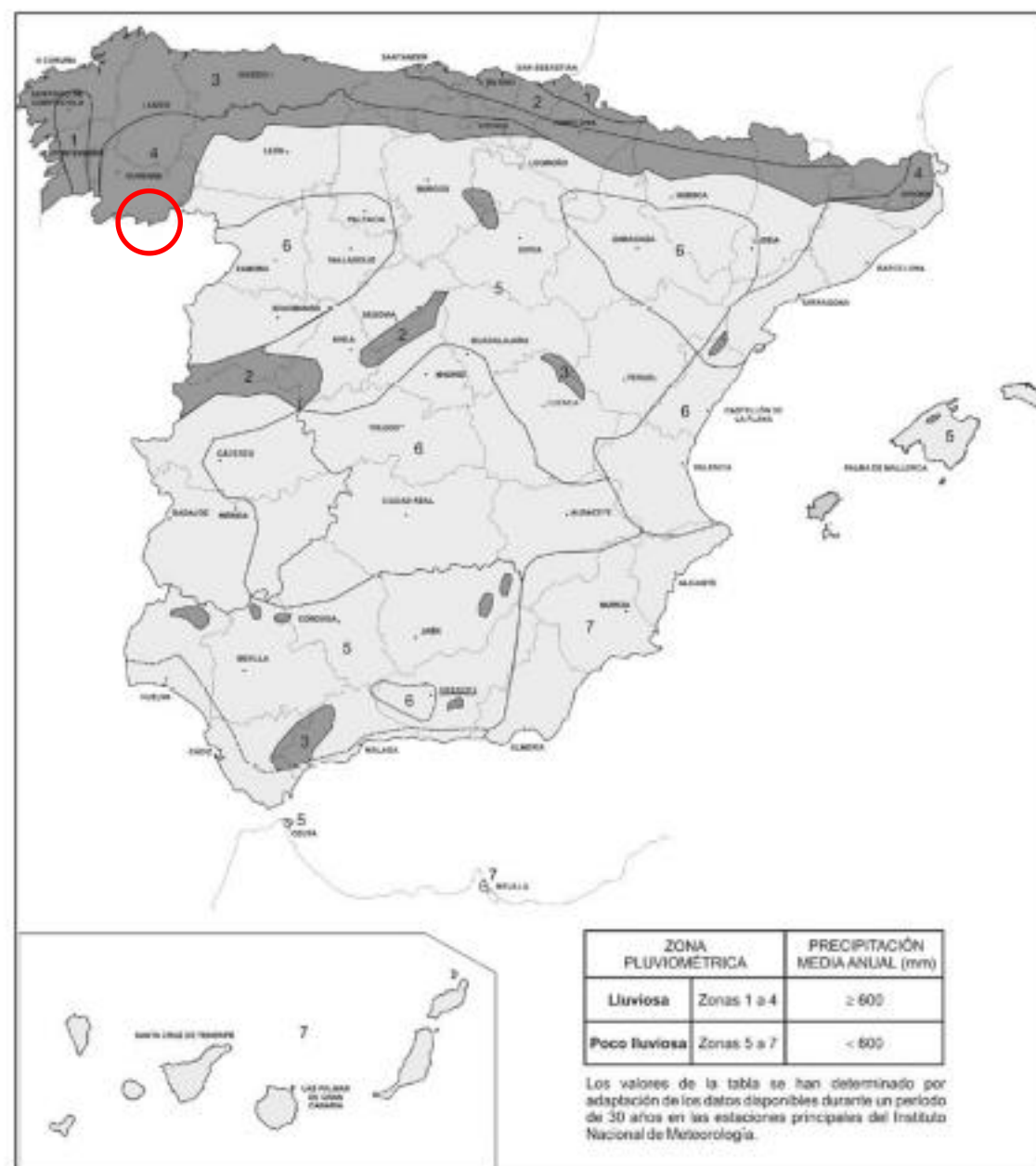


FIGURA 4 – ZONAS PLUVIOMÉTRICAS

4. CONCLUSIONES

En resumen, el relevo, con el enfajamiento del valle en forma de U, establece unas condiciones climáticas muy marcadas, con una mayor continentalización que las comarcas limítrofes, plasmada en una gran amplitud térmica, frecuentes fenómenos de niebla, derivadas de las pérdidas por irradiación nocturna y volúmenes de precipitaciones inferiores a los de su contorno.

Así se presentan en Verín, temperaturas máximas en verano que pueden alcanzar los 40°C y mínimas de invierno de -11°C. El clima verinense es, por tanto, extremo: muy seco y cálido en verano y muy fríos y lluviosos en el invierno. La estacionalidad pluviométrica se puede considerar muy fuerte, existiendo un riesgo de heladas entre 3 y 6 meses al año.

4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

4.1.1 ÍNDICE DE LANG

El índice de pluviosidad o de Lang relaciona los valores de precipitación y temperatura y se determina con la siguiente fórmula:

$$Pf = P/tm$$

Pf = índice de longitud media
P = precipitación anual (mm)
tm = temperatura media anual (°C)

$$Pf = 492 / 12,8 \approx 38.5$$

La escala de clasificación de Lang clasifica las zonas según su Pf en:

Pf	ZONA
0-20	Desiertos
20-40	Áridos
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas con bosques claros
100-160	Húmedas con grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Según esta clasificación nos correspondería una zona de áridos.

Si tomásemos el año 2017 como un caso aislado y en su lugar escogiésemos sus datos históricos, tendríamos

$$Pf = 902 / 13.5 \approx 66.8$$

Esta consideración corresponde con un **clima de zona húmeda** con bosques claros que es más representativa de la realidad.

4.1.2 ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Para su cálculo también se utilizan los valores de precipitación y temperatura de la zona:

Su fórmula es la siguiente:

$$I = P / (T + 10)$$

Donde:

I= índice de aridez

P= Precipitación anual en mm

T= Temperatura media anual en grados centígrados

Para los datos recogidos en el año 2017, los cálculos serían los siguientes:

$$I = 492 / (12,8 + 10) = 21.58$$

Los valores para el índice de aridez de Martonne son los siguientes:

$I < 5$	Desiertos
$5 < I < 10$	Climas muy secos
$10 < I < 20$	Climas de estepas o sabanas
$20 < I < 30$	Regiones muy húmedas
$I > 30$	Regiones extremadamente húmedas

Por lo que el índice de aridez de Martonne revela que nos encontramos en una **región muy húmeda**, concordando con los parámetros anteriores

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- **Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO**
 - Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
 - Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1 Cálculos
2. TÁMEGA: RÍO A ESTUDIAR
 - 2.1 Datos principales
 - 2.2 Características
3. CÁLCULOS
 - 3.1 Cálculo de avenidos
 - 3.2 Métodos empíricos
 - 3.3 Métodos hidrológicos
 - 3.4 Métodos estadísticos
 - 3.4.1 Método de Gumbel
 - 3.5 Resultados

1. INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico tiene por finalidad conocer los caudales máximos de avenida que va a tener el río y que llegarán a nuestra zona de actuación, para tener en cuenta las inundaciones que se producen e intentar obtener una solución que sea respetuosa con la naturaleza y a la vez sea provechosa para los habitantes de Verín.

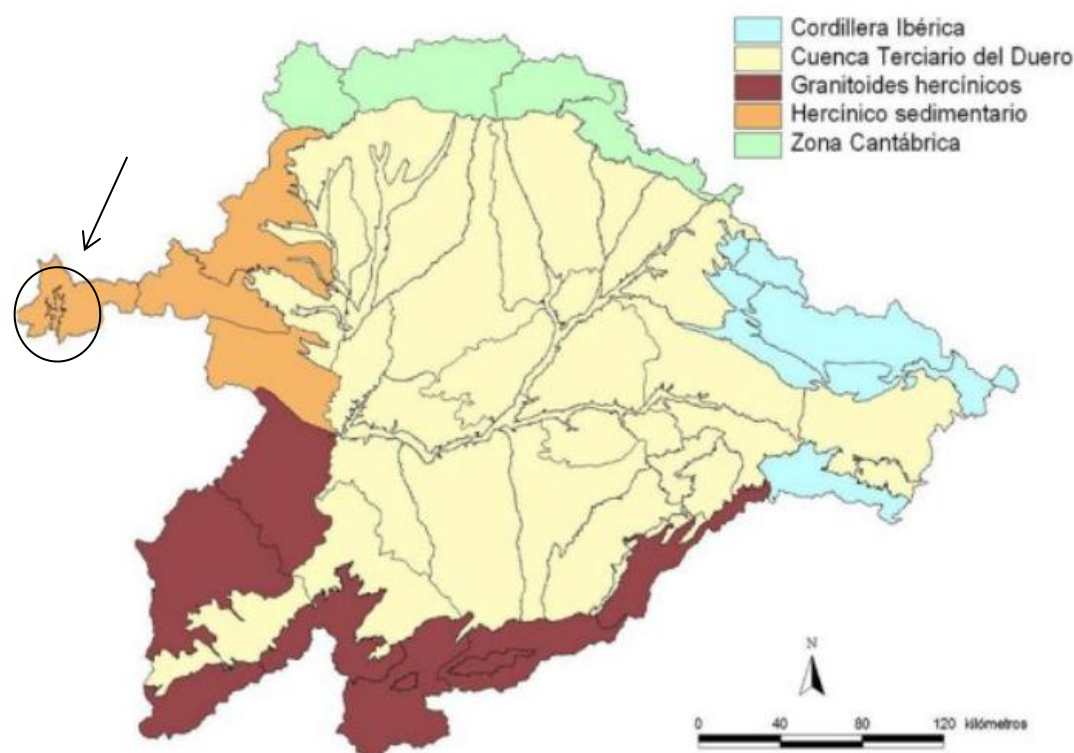
Los datos que hemos utilizado para realizar los cálculos han sido proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Duero y por el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Verín.

1.1 CÁLCULOS

Para obtener los caudales máximos de avenida hemos utilizado diferentes métodos de cálculo que iremos recogiendo y analizando. Tenemos que considerar que todo el estudio es teórico y orientativo y que solo sirve para dar un punto de partida aproximado. No podemos olvidar que lo que estamos buscando es hallar la cota de inundación para diversos períodos de retorno de la zona fluvial de Verín y que la hallaremos a través de los caudales correspondientes a cada uno.

2. TÁMEGA: RÍO A ESTUDIAR

El río Támega es un afluente de la margen derecha del río Duero, con dirección norte-sur.



2.1 DATOS PRINCIPALES

Dentro de la cuenca río Duero, el Támega pertenece a la zona denominada Hercínico sedimentario, localizada en la zona naranja de la imagen anterior.

Nace a 900 m. en Alberguería (municipio de Laza), bajando encajado, salvando una pediente del 8,5% hasta su unión con el río Barja. Pasa por las localidades de Castro y Laza, donde va ensanchándose hasta formar la orografía de valle, recibiendo el río Carraxo y el río Correhouse, formando una amplia vega.

En el pueblo de Nocado do Val vuelve a encajar un poco su cauce, hasta abrirse definitivamente en la llanura de Verín y Monterrei. Pasando el núcleo de Verín recibe el río Bubal, río que drena una extensa zona de la Sierra de Larouco, ayudado por el río Albarelllos.

Recibe también el agua de los ríos Abedes, que riega Sousas y Cabreiroá y Pequeno, el cual drena la sierra de Penas Libres y se une al Támega ya en los confines de Portugal, jrecorriendo una longitud total de 51,91 km.

Su cuenca mide 905 km² y su aportación media es de 394.2 hm³ al año.

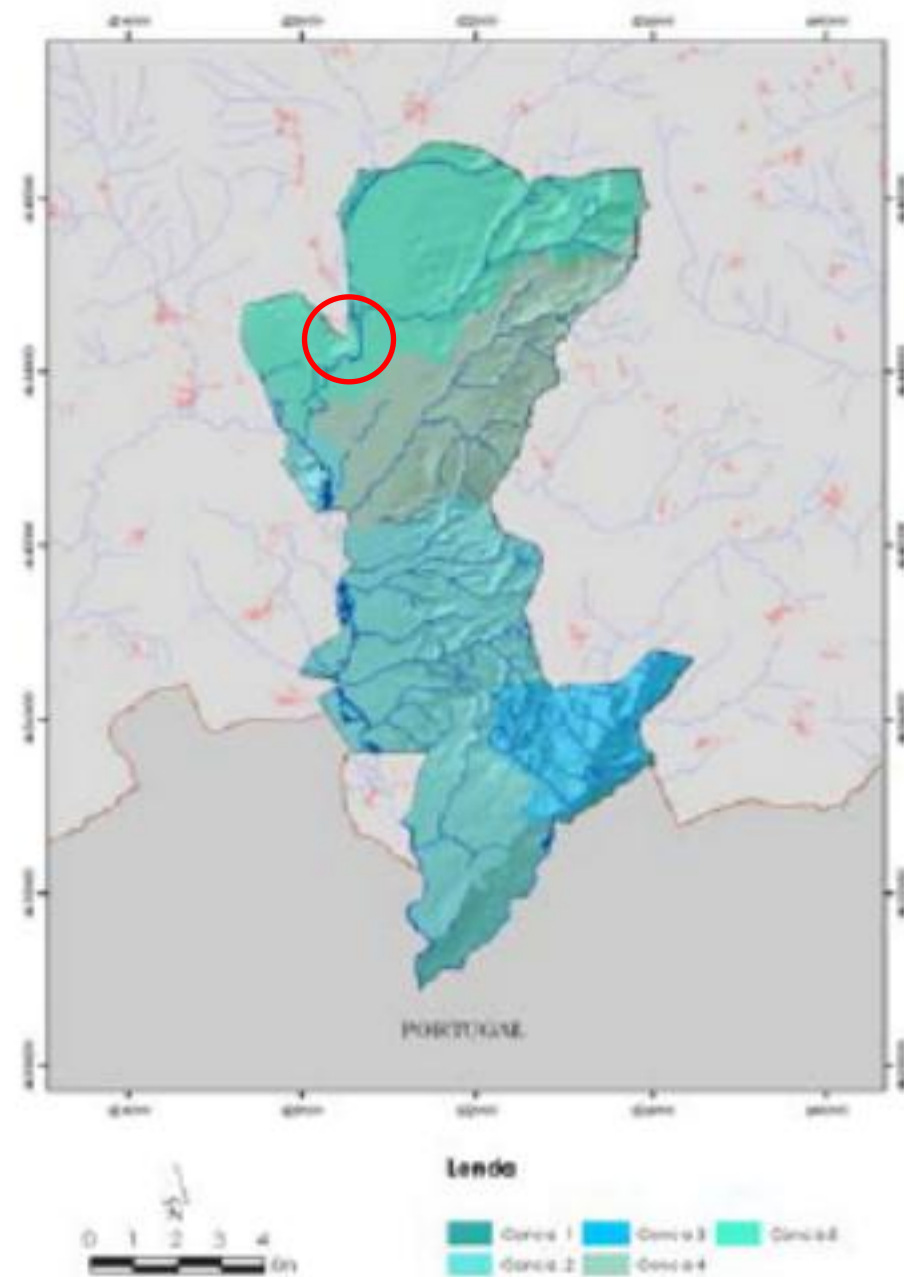
RÍO	CARACTERÍSTICAS
TÁMEGA	Longitud (km): 51,91
	Cuenca (km ²): 905
	Nacimiento: En Albergería. T.M. de Laza (Ourense).
	Desembocadura: En el río Duero. T.M. de Verín (Ourense). Cruza la frontera.
	Aportación media (hm ³ /año): 394,2
	Aportación específica (hm ³ /km ² /año): 0,44
	Afluentes: Búbal (M.D.)

2.2. CARACTERÍSTICAS

El sistema del río Támega constituye un marco biogeográfico que permite poner en relación diferentes hábitats que atraviesan el río y sus tributarios, creando un gran corredor ecológico de todo el valle y de las sierras que lo circundan.

El sistema hídrico del río Támega está formado por ríos, regatos, zonas húmedas, charcas, playas fluviales, áreas recreativas, bosques de ribera, patrimonio etnográfico, etc. Su bosque de ribera posee diferentes grados de conservación, desde zonas muy bien conservadas como bosques riparios frondosos hasta riberas con una sola línea arbórea, pasando por prados y mosaicos de cultivo o zonas en mal estado de conservación (como zonas de extracción de áridos). Este sistema actúa como corredor natural que permite la conexión de diferentes y la unión del valle con la sierra.

Tenemos que destacar el hecho de que el río Támega está incluido en la Red Natura 2000, ya que esto marca todas las actuaciones que se pueden realizar en la zona.



3. CÁLCULOS

3.1 CÁLCULO DE AVENIDAS

La Confederación Hidrográfica del Norte en su normativa “Plan Hidrológico Norte I”, recoge en su “Documento Nº2- Normas” (Norma 2.1.5.1.4):

- Para el dimensionamiento de puentes, encauzamientos, defensas, audes y en general cualquier otra obra, salvo para las grandes presas, así como para la determinación de las superficies inundables, podrá utilizar el Caudal Máximo de Avenida (C.M.A). (Norma 2.1.5.1.4).
- Se entiende por Caudal Máximo de Avenida con período de retorno de T años, a aquel que sólo es superado una vez cada R años.
- El C.M.A se determinará por métodos de:

Estudio Histórico de Avenidas
Método Racional
Fórmulas Empíricas
Ábacos de la publicación “Metodología y Normas de Cálculo de Crecidas de Proyecto” del Centro de Estudios Hidrográficos del C.E.D.E.X (Septiembre de 1979)

Por lo tanto, en el presente estudio asumiremos como “Caudal de diseño” el “Caudal máximo de avenida” para un período de retorno de T años.

3.2 MÉTODOS EMPÍRICOS

Estos métodos solo nos van a servir como primera información, ya que los parámetros que tienen fueron ajustados para unas determinadas cuencas, con unas características propias que no tienen por qué ser coincidentes o similares a la nuestra.

- Método de Quijano: con este método podemos obtener el caudal de avenida asociado a un período de retorno de 100 años. Solo tiene en cuenta el área de la cuenca. Al ser esta menor de 2000 km² se formula tal que:

$$Q_{100} = 17 \cdot S^{2/3}$$

obteniendo un caudal:

	Támega
A (km ²)	905
Q100 (m ³ /s)	1591

3.3 MÉTODOS HIDROLÓGICOS

- Método racional: método propuesto por la instrucción de carreteras para pequeñas cuencas. Se formula del siguiente modo:

$$Q = (C \cdot I \cdot A) / 3,6$$

C= coeficiente de escorrentía (para la zona de estudio tiene un valor = 2)

I= intensidad media de precipitación (año 2017, 492 L/m²)

A= área de la cuenca (905 km²)

Debido a que nuestra cuenca supera el límite permitido por este método, vamos a descartar su uso.

3.4 MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Los datos necesarios para llevar a cabo este análisis se obtienen de la estación de aforo número 2818 “Río Támega en Rabal”. La zona del proyecto se encuentra situada aguas abajo de esta estación de aforo a una distancia media, por lo que puede tomarse ésta como una referencia válida de los valores de caudales que circulan por el tramo de río en estudio.

Los datos que nos interesan son fundamentalmente los caudales máximos anuales de cada uno de los años hidrológicos. La siguiente tabla muestra los últimos diez años de los cuales se han recopilado datos en la página web de la estación de aforo.

Años	Caudales máximos anuales	
	Qc m³/s	FECHA mes
2004-05	15,3	10
2005-06	92,9	3
2006-07	164	11
2007-08	28,8	4
2008-09	58,6	2
2009-10	191	2
2010-11	128	12
2011-12	47,3	5
2012-13	138,5	1
2013-14	154,4	2
2014-15	59	1

Aquí podemos observar la gran variación de caudal máximo de un año a otro. De pasar del 2006-07 de un Qc=164 m³/s al 2007-08 a uno de 28,8 m³/s.

Una vez obtenida la serie histórica de caudales máximos, el siguiente paso será ajustar una distribución estadística de extremos a la muestra en cuestión.

3.4.1 MÉTODO DE GUMBEL

Vamos a realizar el cálculo de Q(T500) mediante el método de Gumbel:

La función de distribución de Gumbel, también conocida como “Función de distribución de valores extremos Tipo I”, viene siendo empleada desde 1941, obteniendo buenos resultados para el estudio de frecuencias de valores extremos de variables meteorológicas. Será esta función de distribución la que emplearemos en el ajuste de nuestra muestra extrema.

La función de distribución de Gumbel viene dada por la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-(x-u)/\alpha}}$$

Donde F(x) representa la probabilidad de no superar un determinado caudal “q”. “α” y “u” son los parámetros de distribución y su valor viene dado por:

$$\alpha = S_x / \sigma_y;$$

$$u = Q_m - n_y \cdot \alpha;$$

Tenemos 11 valores para el caudal proporcionados por la estación de aforo y para este caso los parámetros “σ” e “γ” valen, según la tabla asociada a este método:

$$\sigma_y = 0,9573$$

$$n_y = 0,4967$$

X será el caudal que queremos averiguar y que determinará el proyecto.

Sx es la desviación estándar de la muestra, que calcularemos con los datos sacados de la estación de aforo. El Qm de los datos obtenidos es de 107,78 m³/s

La **dispersión de los datos** a ambos lados de la media se evalúa mediante la **desviación estándar (o típica)**. La desviación estándar (*s* ó *σ*) se calcula en función de la suma de las desviaciones de cada valor (*x*) de la media previamente calculada (\bar{x}), *n* es el número total de datos:

$$s_n = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Obtenemos así una dispersión del 0.58%.

Sustituyendo datos en las ecuaciones anteriores:

$$\alpha = 58/0.9573 = 60.6$$
$$u = 107,78 - 0,3 = 77,7$$

Además: $FQ(QT) = 1 - 1/T$, por lo que calcularemos el caudal para cada período de retorno.

Para un $T=100$ años, $FQ = 0.99$

$$Q(T=100) = 356.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para un $T=500$ años, $FQ = 0.998$

$$Q(T=500) = 454,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

A partir de todos los datos que hemos expuesto anteriormente y considerando distintos períodos de retorno (T), podremos determinar el caudal asociado $Q(T)$ a cada uno.

3.5 RESULTADOS

Mostramos los resultados que consideramos representativos en la siguiente tabla:

T(años)	F(QT)	Q(T) [m³/s]
2	0,5	99,91
5	0.8	168,6
10	0.9	214,07
25	0.96	271,53
50	0.98	314,15
100	0.99	356.47
200	0.995	398,62
500	0.998	454.24

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- **Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO**
 - Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ARTÍCULOS
3. MÉTODOS DE CÁLCULO
 - 3.1 Programa HEC-RAS
 - 3.2 Parámetros de modelización
4. AZUDES
5. MODELIZACIÓN
 - 5.1 Situación actual con azudes ($Q = 7.5 \text{ m}^3/\text{s}$)
 - 5.2 Situación actual sin azudes ($Q = 85 \text{ m}^3/\text{s}$)
 - 5.3 Modificación con azudes ($Q = 7.5 \text{ m}^3/\text{s}$)
 - 5.4 Modelización para T100 ($Q = 356.5 \text{ m}^3/\text{s}$)
 - 5.5 Modelización para T500 ($Q = 454.3 \text{ m}^3/\text{s}$)
6. COTAS

1. INTRODUCCIÓN

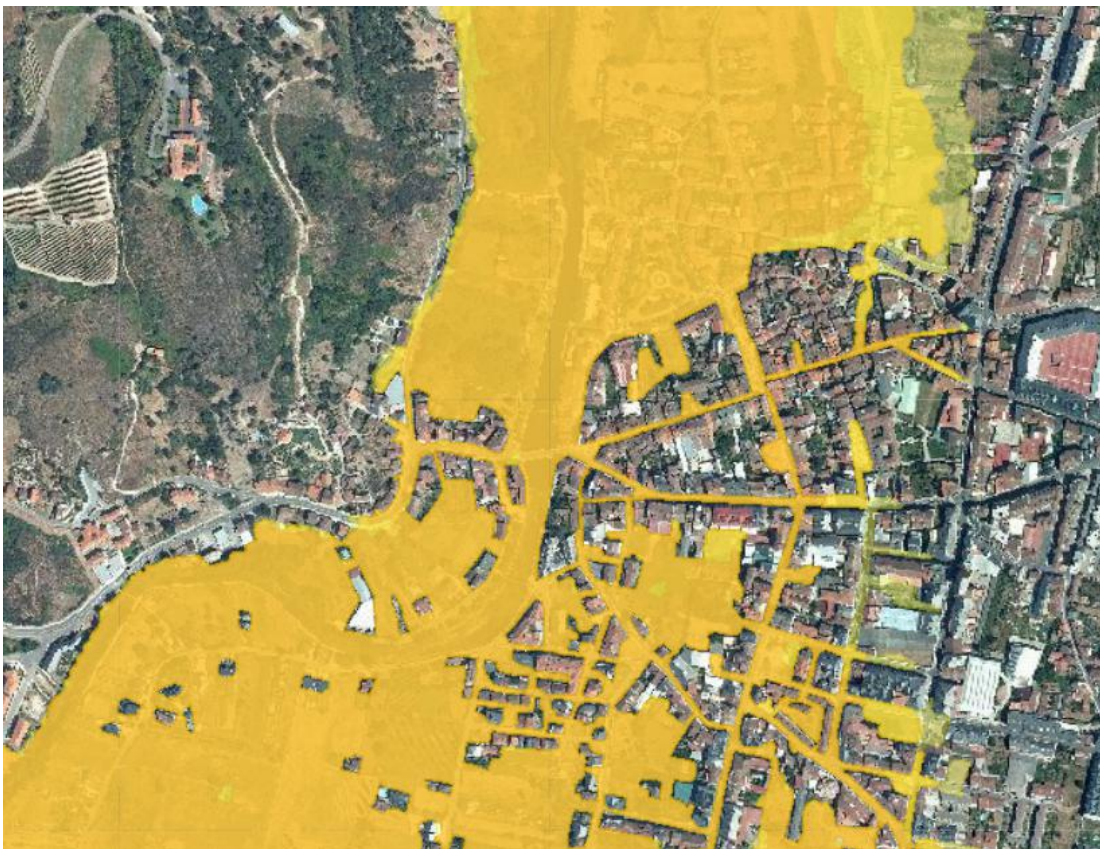
En este apartado vamos a estudiar el comportamiento hidráulico del río Támega, que nos va a permitir determinar la inundabilidad de la zona para adaptar nuestro proyecto según las debidas exigencias.

Para ello hemos realizado una modelización del río por medio del programa informático Hec-Ras 5.0.3.

La fiabilidad de este programa va a determinar que el proyecto sea un éxito y se adapte a las condiciones del medio y vida de los verinenses durante las distintas estaciones, por lo que su interpretación es de vital importancia.

2. ARTÍCULOS

Estamos especialmente preocupados por el peligro de inundación al que está sometida continuamente la zona y que nos determina el carácter del proyecto. Queremos recordar una vez más la imagen obtenida del SNCZI del gobierno de España, donde podemos captar perfectamente el peligro que sufren las orillas del Támega y las viviendas allí construidas.



Hemos estado investigado las inundaciones que ha sufrido la localidad en los últimos años y los resultados nos han alarmado. Verín sufre continuos ciclos de inundaciones y sequías sin que se pueda hacer nada. Aquí hemos resumido algunas noticias que nos parecen relevantes.

➤ 21 de enero del 2013:

https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/2013/01/21/afectados-inundaciones-verin-pedirán-limpieza-tamega/0003_20130120130121204604413.htm

OURENSE

Los afectados por las inundaciones de Verín pedirán la limpieza del Támega

Exigirán a la Confederación Hidrográfica del Duero que arregle los desperfectos

➤ 16 de enero del 2016:

<http://www.diariodeburgos.es/noticia/ZC6B2E431-D44C-30B3-DD4874CF8C2D610E/20160116/unos/230/municipios/sufren/riesgo/inundaciones/cuenca/duero>

Además, existen numerosos puntos conflictivos. Los cauces con mayor riesgo de inundación corresponden a los de la mitad norte de la región (subcuencas del Pisuega, Valderaduey, Támega y diferentes tramos del Duero). En su mitad sur los más problemáticos son el

➤ 12 de febrero del 2016:

<https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/galicia/2016/02/12/intensas-lluvias-dejan-galicia-rios-desbordados-inundaciones-/00031455282042343387197.htm>

provincia Ourense la crecida del Támega ha provocado inundaciones en **Verín** mientras en **A Rúa** la crecida del río Sil también ha ocasionado inundaciones puntuales. Además la crecida del Miño a su paso por la capital provocó el cierre de las áreas termales.



Crecida del río Támega en Verín. SINDO MARTÍNEZ

- 21 de marzo de 2018:

http://www.abc.es/espana/castilla-leon/abci-crecida-rios-provoca-problemas-avila-y-leon-201803101343_noticia.html

La crecida de los ríos y el viento ponen en alerta a la región

- Los ríos Bernesga, Támega, Tera y Tormes se encuentran en alarma por el aumento de caudal con riesgo de avenidas

- 1 de marzo de 2012:

https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/agro/2012/03/01/45-dias-agua-verin/0003_201203G1P3991.htm

Pero, claro, eso no vale. A estas alturas de año, el Támega debería correr alegre por la villa, pero no es más que un canal dormido y acosado por las algas. Cerca de la villa, en Vilela, justamente

- 12 de Julio de 2017:

https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/agro/2017/12/07/pasaba-rio/0003_201712G7P16991.htm

Por aquí pasaba un río

El Támega, en el sureste ourensano y que desemboca en el Duero, lleva un año en emergencia por sequía

3. MÉTODO DE CÁLCULO

3.1 PROGRAMA HEC-RAS

Como hemos comentado en la introducción, la modelización hidráulica del río se ha realizado por medio del programa informático HEC-RAS.

Este programa ha sido desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU (US Army Corps of Engineers). El modelo numérico incluido en el programa permite realizar análisis del flujo permanente y no permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre, así como simulaciones del transporte de sedimentos del lecho del río.

El procedimiento de cálculo se basa en la resolución de la ecuación unidimensional de la energía utilizando el método del "Standard Sep". La modelización matemática es siempre una aproximación a la realidad, tanto mejor

cuanto más se adapten las ecuaciones de partida y el esquema numérico para su resolución al fenómeno real que se está estudiando.

3.2 PARÁMETROS DE MODELIZACIÓN

Para obtener un correcto estudio hidráulico del tramo, se van a modelizar diversas simulaciones en dicha zona:

- Situación actual. Con y sin azudes. Con el fin de conocer la respuesta hidráulica del río actualmente.
- Situación propuesta. Con y sin azudes. Con los motivos por los que hemos considerado dichas actuaciones.
- Situación extraordinaria: T=500 para la situación propuesta SIN azudes.

No se produce ninguna modificación en el cauce ya que nuestra zona de actuación se sitúa en Red Natura 2000. Nuestra solución ha optado por variar con los azudes hasta lograr la situación que consideramos idónea para nuestra alternativa.

- Datos geométricos

Es necesario introducir una geometría de la zona y unas secciones transversales a lo largo del río para poder estudiarlo.

Para dicho acto hemos utilizado el programa QGIS 2.18, con el que hemos hallado las curvas de nivel y modelizado las secciones transversales, y recurrido al Instituto Geográfico Nacional, del que hemos sacado el modelo del terreno digital.

QGIS es un sistema de información geográfico gratuito que permite integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada y asociada a un territorio, conectando con una base de datos. Es un software libre, lanzado en 2002 por QGIS Development Team.

Una vez modelizada la zona de actuación, hemos exportado el archivo de QGIS directamente a HEC-RAS y trabajado con él.

Se pueden comprobar todas las secciones de cada una de las situaciones que hemos supuesto para nuestro estudio en el Apéndice correspondiente.

- Delimitación del cauce

La delimitación del cauce separa el canal del río y las llanuras de inundación. Esta delimitación se ha realizado conforme a la realidad del PXOM de Verín, debido a que el encajonamiento del río está reflejado y marcado.

Una correcta definición del cauce y de los materiales que lo conforman es fundamental, ya que de estos dependerá el coeficiente de Manning, que variará según estemos en el cauce o en las llanuras de inundación. Así conseguiremos una correcta modelización del flujo del río.

➤ Coeficiente de Manning (n)

El coeficiente de rugosidad de Manning es adimensional y estima la resistencia al flujo. Su valor es muy variable y depende de las características del terreno por el que circula el agua, como la rugosidad de la superficie, la vegetación, el cambio estacional, el tamaño y la forma del canal, ...

Para estimar los valores de dicho coeficiente se han utilizado aquellos recomendados por “Ven Te Chow” en su libro “Hidráulica de canales abiertos”.

De esta forma hemos definido dos coeficientes diferentes:

- uno para el cauce principal, **n = 0.03**
- otro para las llanuras de inundación, **n = 0.11**

De esta forma el programa tendrá en cuenta directamente la superficie que se inunda con la venida de agua.

La siguiente tabla muestra los diferentes coeficientes de Manning recomendados por Ven Te Chow, los cuales hemos utilizado para modelizar nuestra situación:

Coeficientes de rugosidad de Manning	
Tipo de canal	Coeficiente (n)
I. Conductos parcialmente llenos	
Acero	0,012
Fundición	0,014
Vidrio	0,010
Cemento	0,011
Mortero	0,013
Hormigón	0,013
Cerámico	0,014
Ladrillo	0,015
Manpostería	0,025
II.- Canales abiertos revestidos o acueductos	
Metal	0,013
Cemento	0,011
Mortero	0,013
Hormigón acabado a llana	0,013
Hormigón acabado en bruto	0,017
Gunita	0,022
Ladrillo	0,015
Manpostería	0,025
III.- Canales excavados	
Tierra canal recto	0,022
Grava canal recto	0,025
Tierra canal con curvas	0,025
Tierra canal con curvas y vegetación	0,030
Tierra canal con curvas y mucha vegetación	0,035
Excavación en roca	0,035
IV.- Cauces naturales	
Ríos de meseta rectos y sin ollas	0,030
Ríos de meseta con curvas, piedras y vegetación	0,040
Anterior con ollas y maleza	0,070
Ríos de montaña	0,040
V.- Cauces naturales en avenidas	
Inundaciones en pastizales	0,030
Sobre sembrados no nacidos	0,030
Sobre sembrados nacido	0,040
Sobre monte bajo	0,060
Sobre bosques	0,070

➤ Condiciones de contorno

La zona de río en estudio se trata de un tramo intermedio del curso de agua, en el que existe un azud cuyo objetivo es mantener el nivel de agua constante en la playa fluvial de “A Pousa”, por este motivo hemos decidido imponer como condición aguas arriba el calado normal en función de la pendiente, que sabemos debido a la cartografía que es del 3%.

Al final del tramo considerado hemos decidido poner la misma característica debido a que la zona fluvial de Verín enlaza con la zona fluvial de Pazos (que no corresponde a nuestro proyecto), por lo que su cauce sigue controlado.

➤ Caudales de Cálculo

Para el cálculo de los caudales de avenida disponemos de la información de la estación de aforos Nº 2818 situada en Rabal, cuyos datos mostraremos a continuación:

Identificación:

TÁMEGA	
Confederación Hidrográfica Duero	
Ámbito	Duero
Nº estación foronómica:	2818
Corriente:	Támega (Tipo de corriente: RIO)
UTM X: (Huso 30)	131.883
UTM Y: (Huso 30)	4.642.695
Cota:	336 m
Estado:	Alta
Inicio:	1970
T. Municipal:	Oimbra
Provincia:	Ourense
Hoja 1/50.0000 303 (Verín)	

Tipología	
Tipo de estación:	Cauce natural
Propietario	Estado
Ancho (m):	30 m
Longitud (km):	51 km
Nº banquetas:	0
Pasarela:	NO
Vertedero:	NO

4. AZUDES

Para que la playa fluvial sea funcional en verano necesita una cota de agua suficiente para permitir el baño. Las escasas precipitaciones estivales ponen dicha situación en peligro al no asegurarnos un caudal de agua suficiente para el disfrute de la playa.

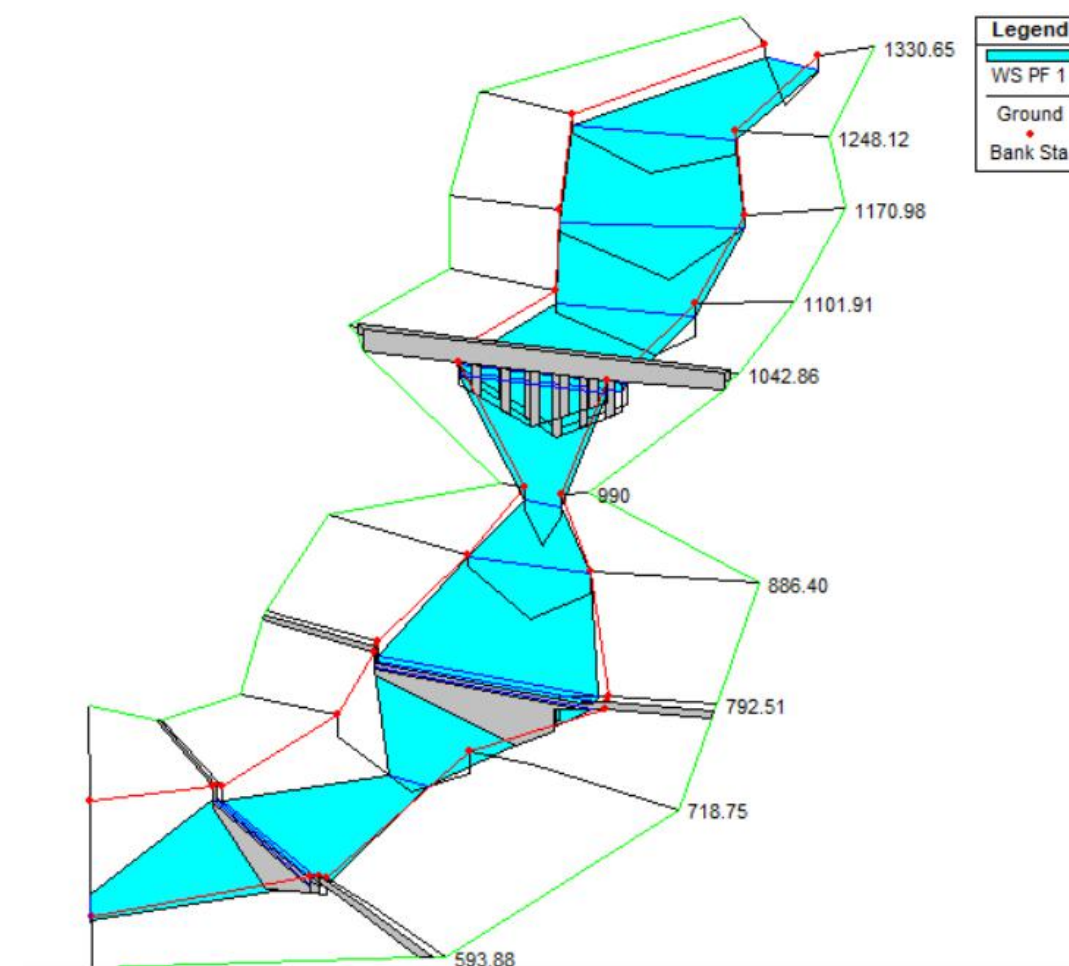
Este motivo nos lleva a la obligación de colocar unos azudes no permanentes en aquella zona que vayamos a destinar al baño, con el fin de poder acondicionar la zona a las necesidades pertinentes.

Como nuestra opción va a ser modificar la situación de la playa fluvial, nos vemos en la necesidad de cambiar también la disposición de los azudes no permanentes que existen en la actualidad: estos se sitúan al principio y al final de la actual playa fluvial, con el fin de poder regular su cota de agua

Para poder preservar la apariencia natural de la zona, nos hemos decidido por el mismo tipo de azud por el que ya el ayuntamiento abogó en un momento: azudes móviles de compuertas, que sean fácilmente colocados y quitados de su posición y que nos permitan controlar el nivel de agua abriendo y cerrando compuertas a uno u otro extremo de la playa fluvial.

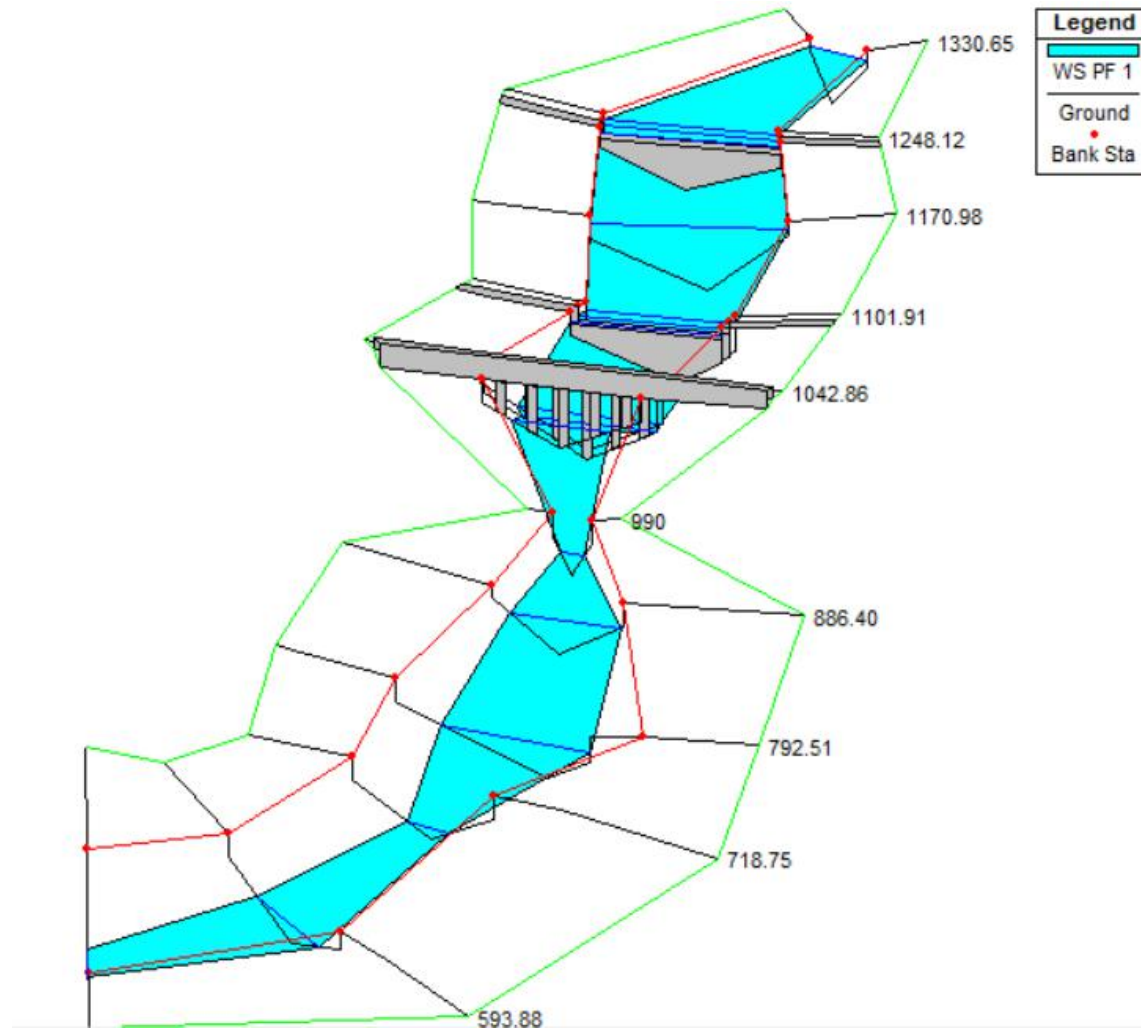
Al existir actualmente unos azudes de este tipo a escasos metros de donde nosotros los vamos a proyectar, ya conocemos los efectos que estos azudes van a provocar, como el arrastre de piedras o las algas que van a cambiar también su localización.

Durante el invierno estos azudes van a permitir el paso del agua, por lo que no va afectar a las inundaciones.

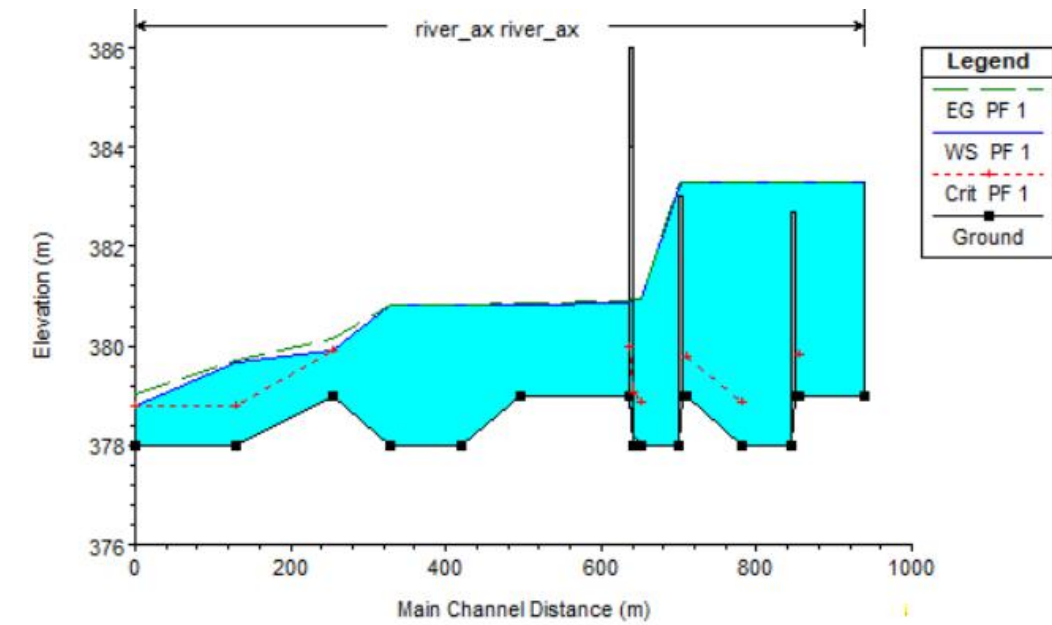


5. MODELIZACIÓN

5.1 ACTUAL CON AZUDES - $Q1 = 7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (VERANO)



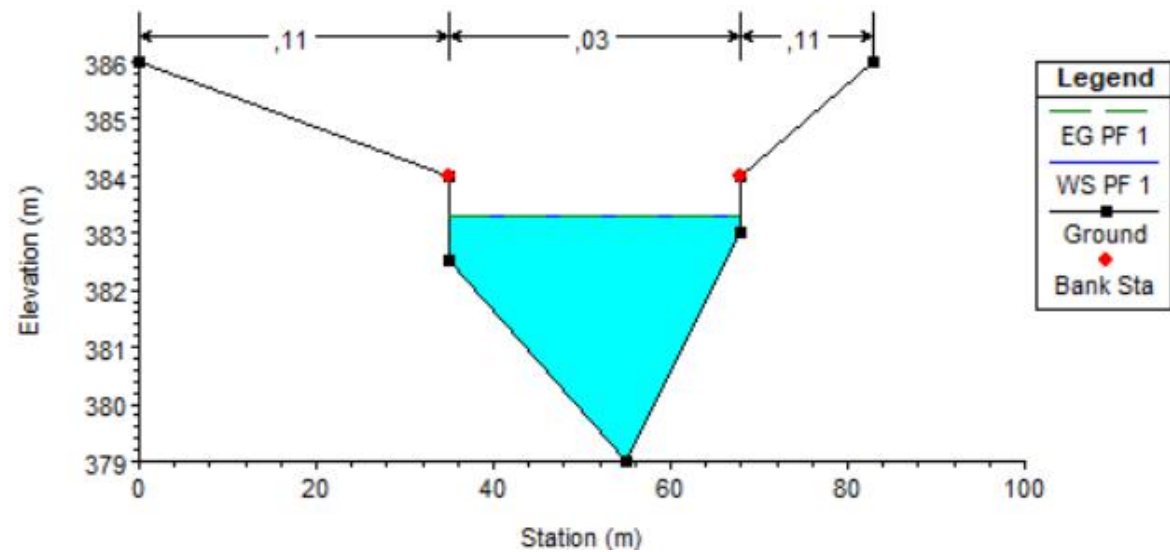
El encauzamiento del río es efectivo para mantener el nivel del agua en la zona de azudes. Queremos recordar que nuestra sección de río está canalizada.



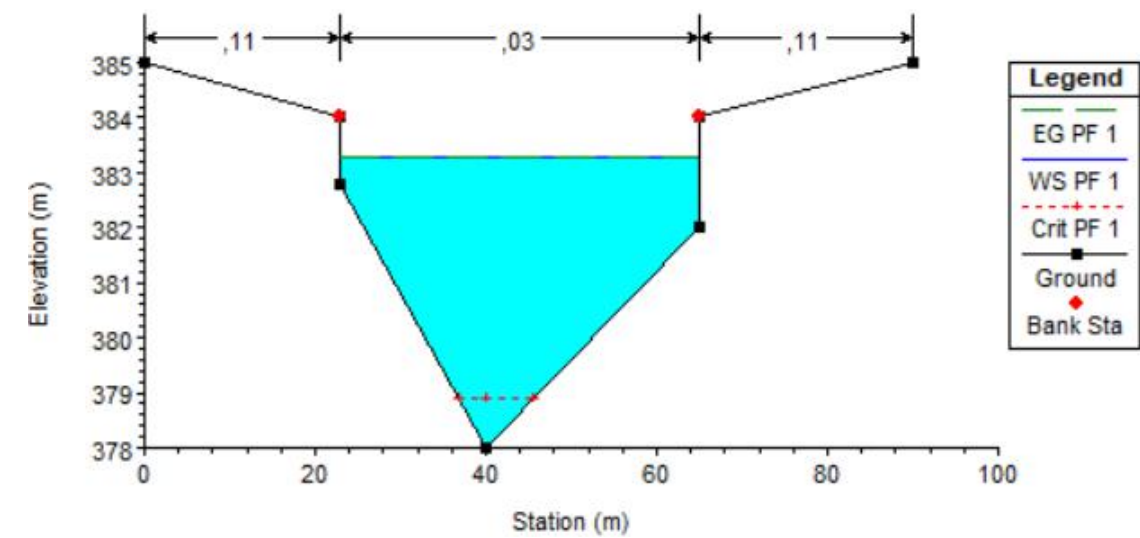
Haciendo una referencia a la zona del puente principal, tampoco este tiene ningún problema con el caudal regular del río.

5.1.2 SECCIONES

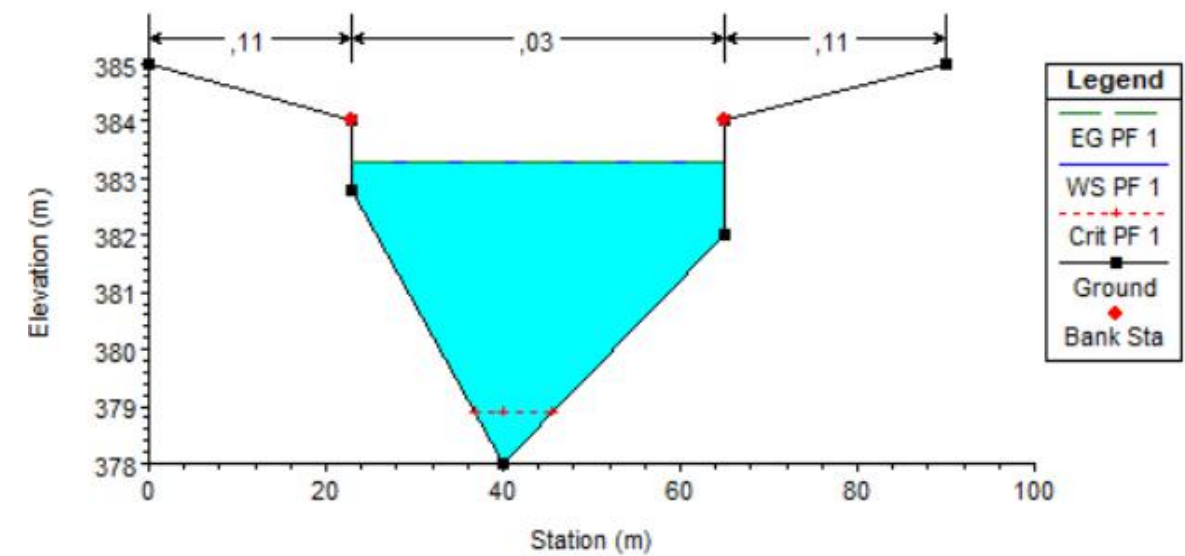
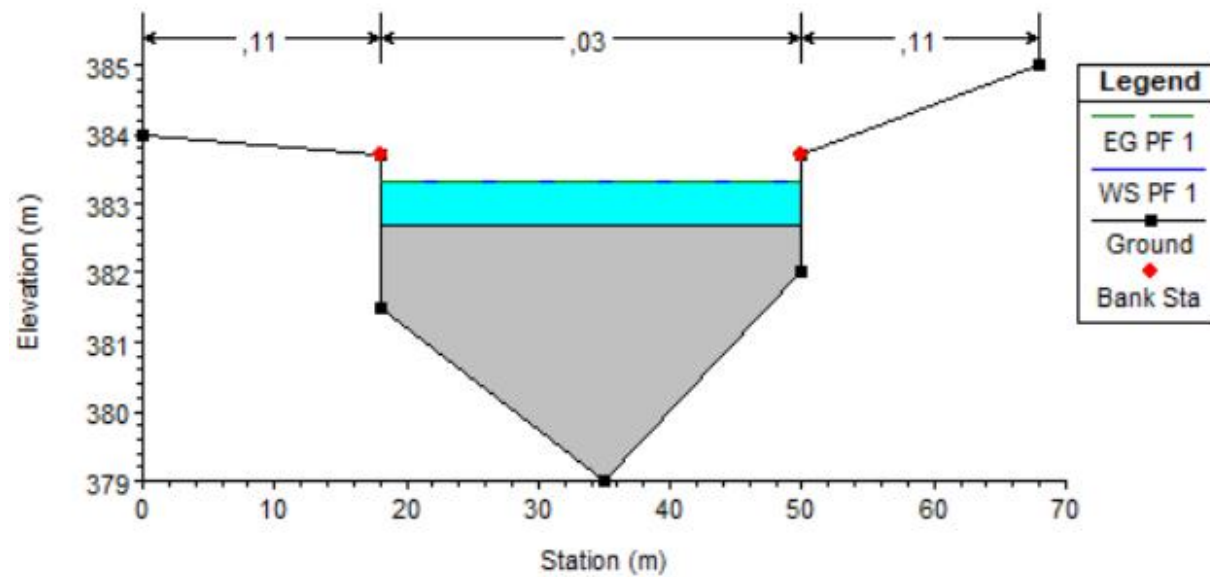
Vamos a ir colocando las secciones de Norte a Sur:



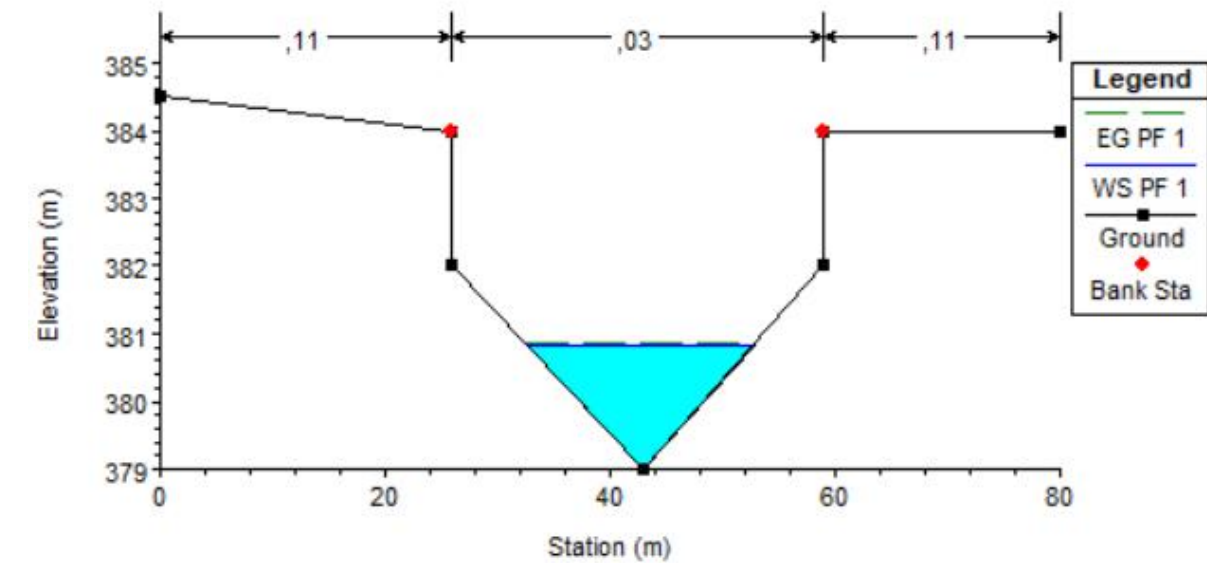
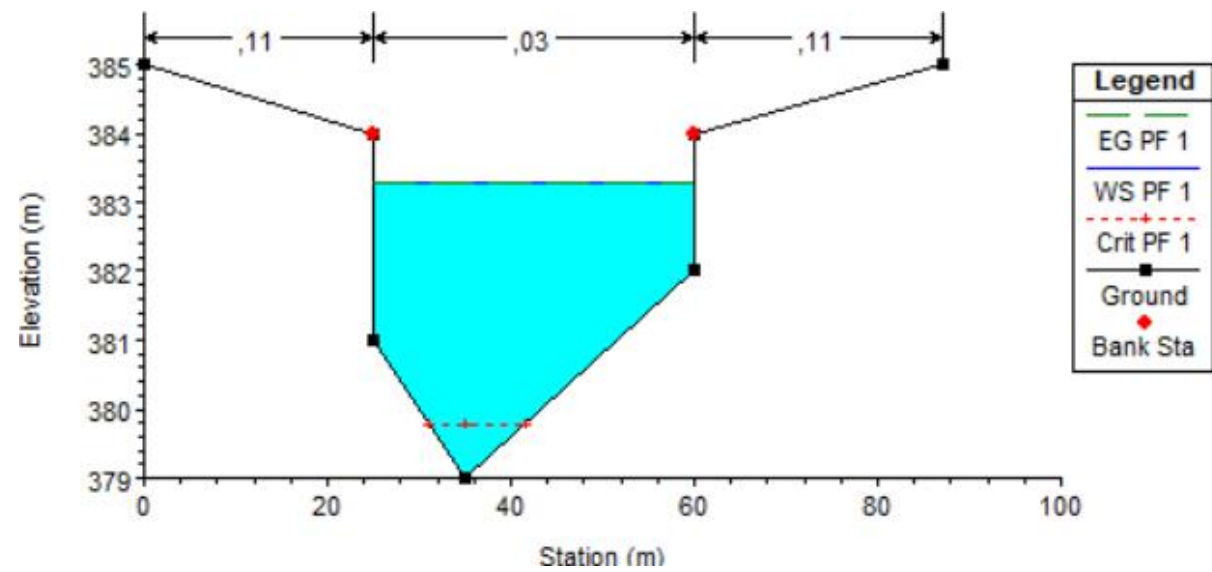
Secciones entre azudes, estos cumplen el propósito de mantener la cota de agua en un nivel apropiado para el baño



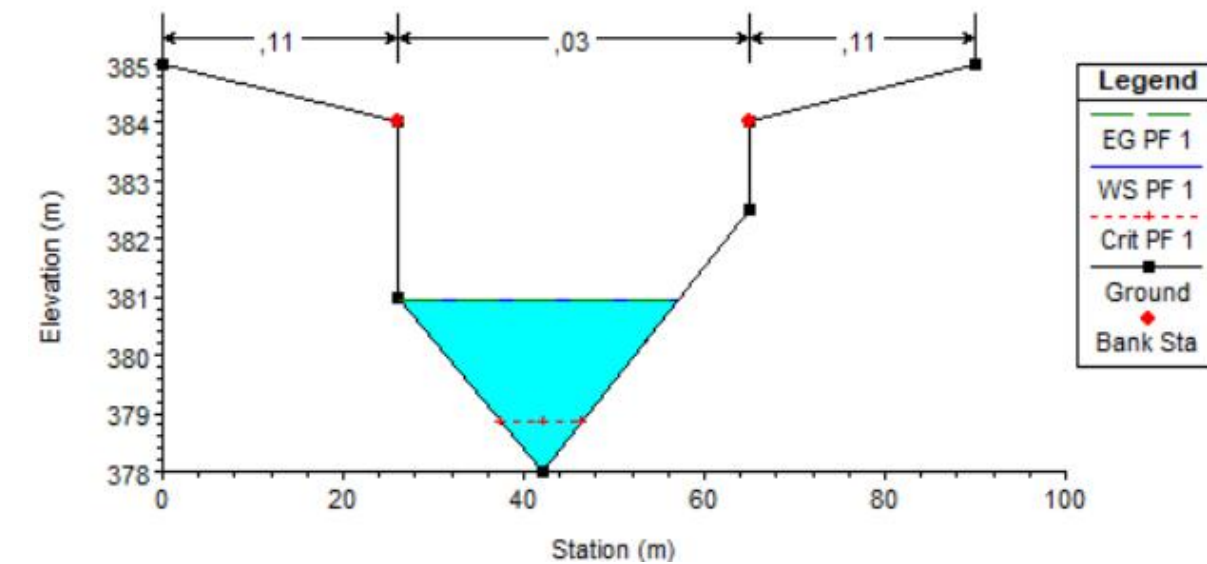
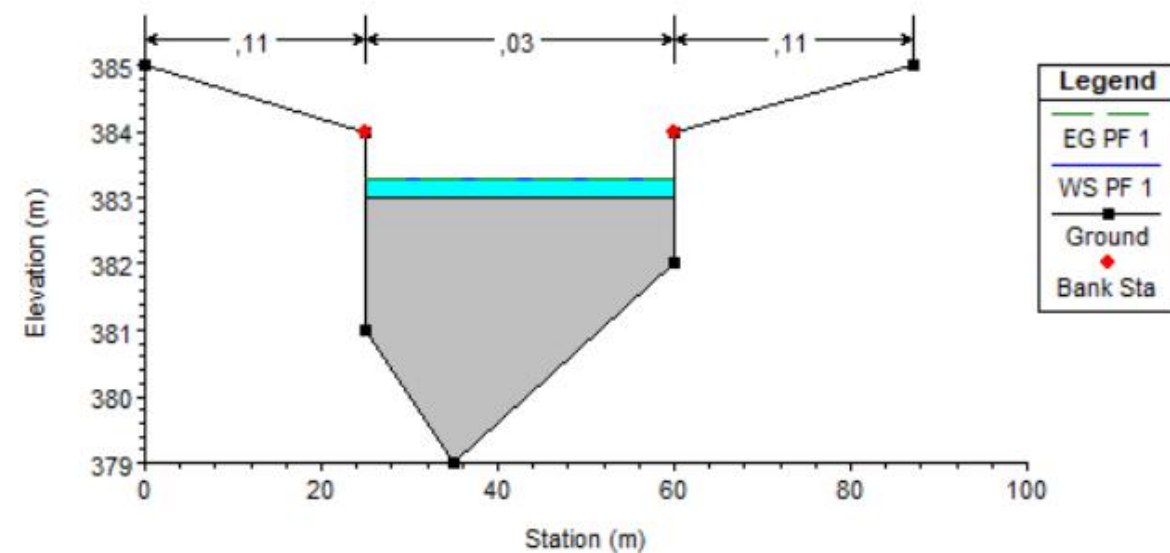
Primer azud:



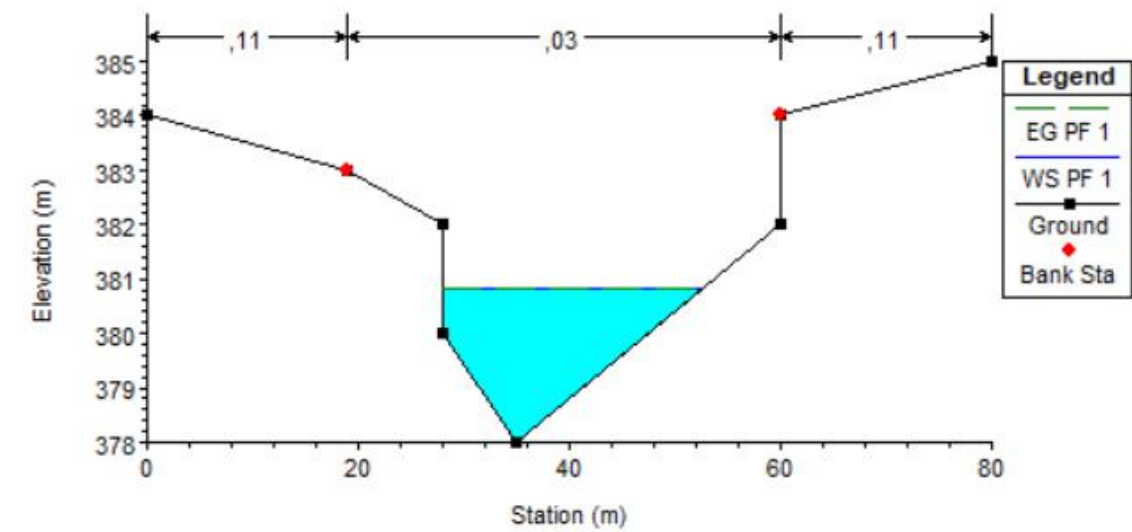
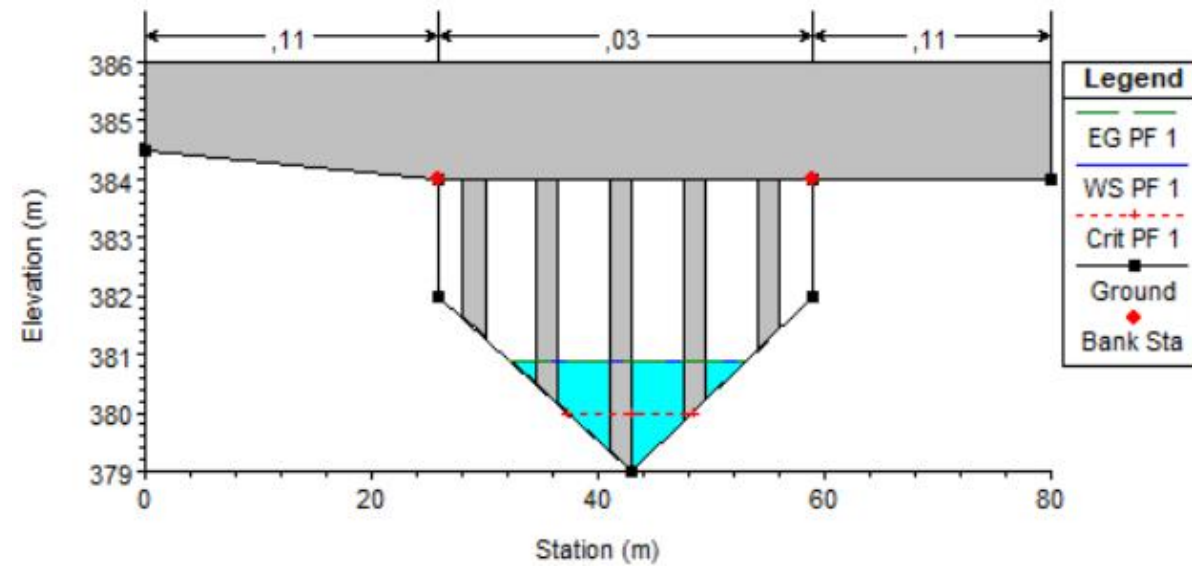
Sección post azudes



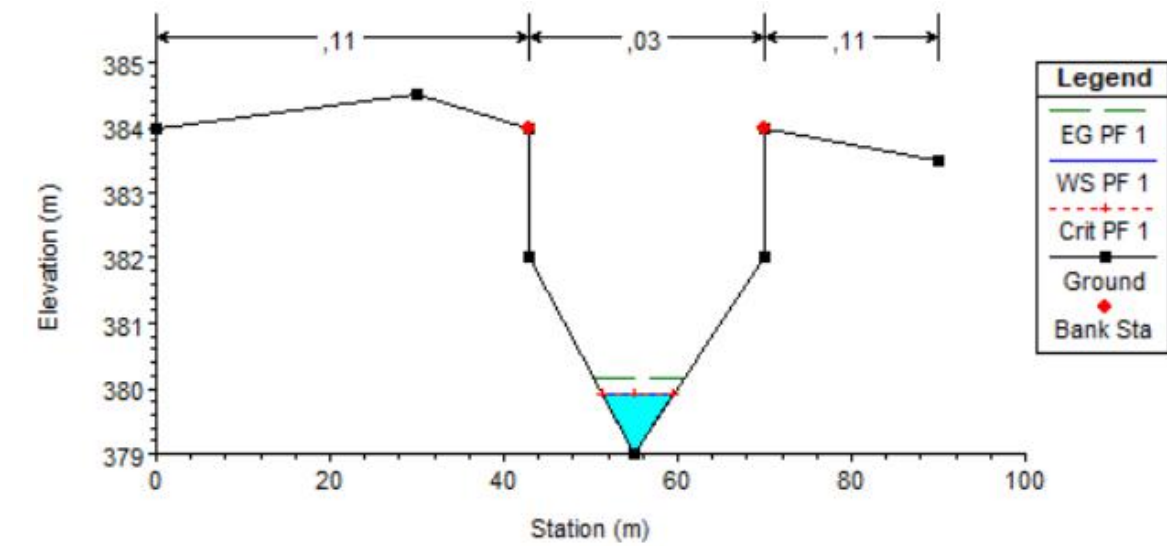
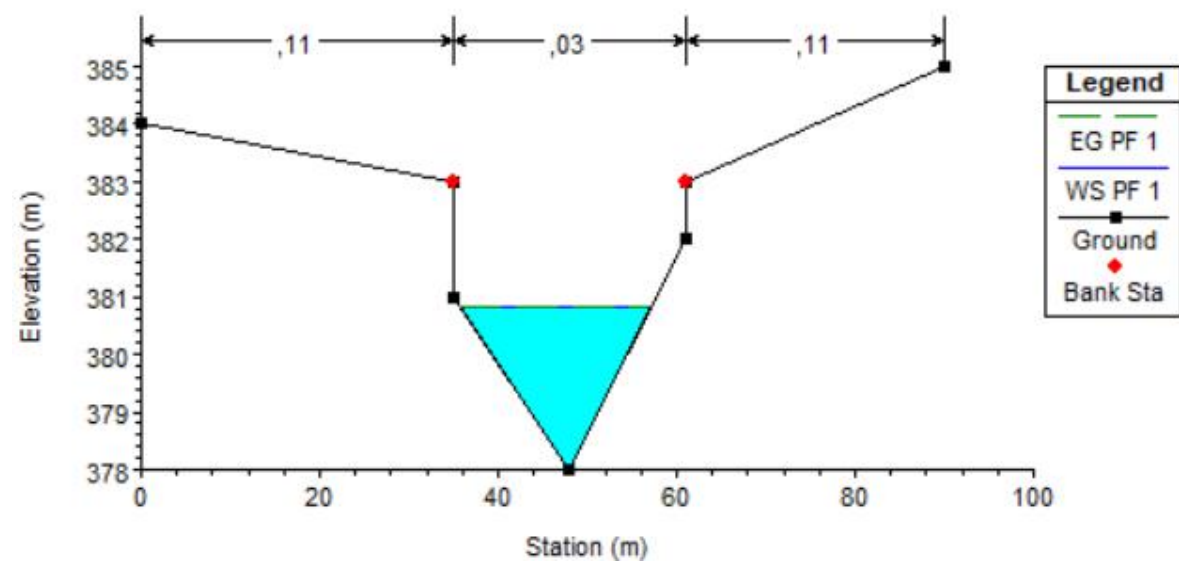
Segundo azud:

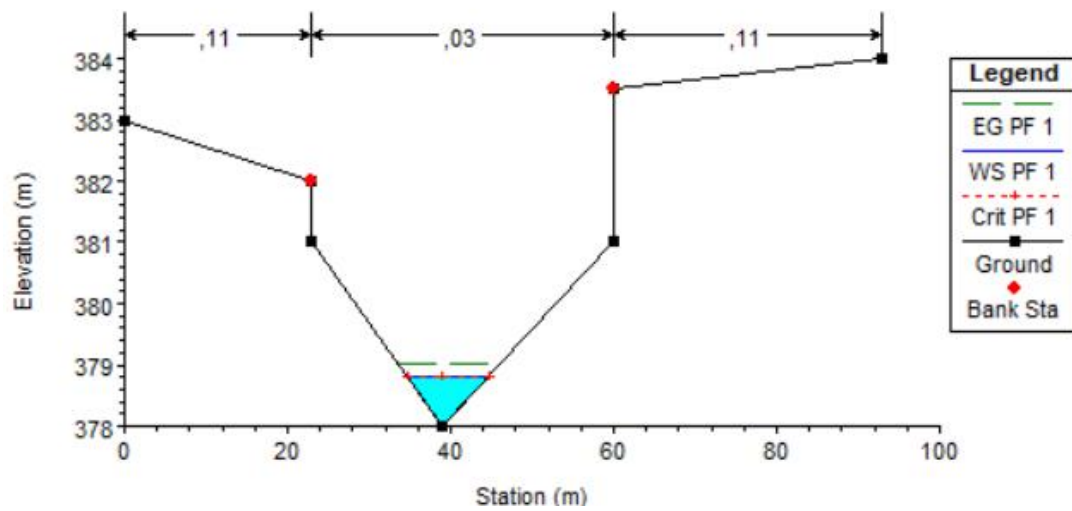
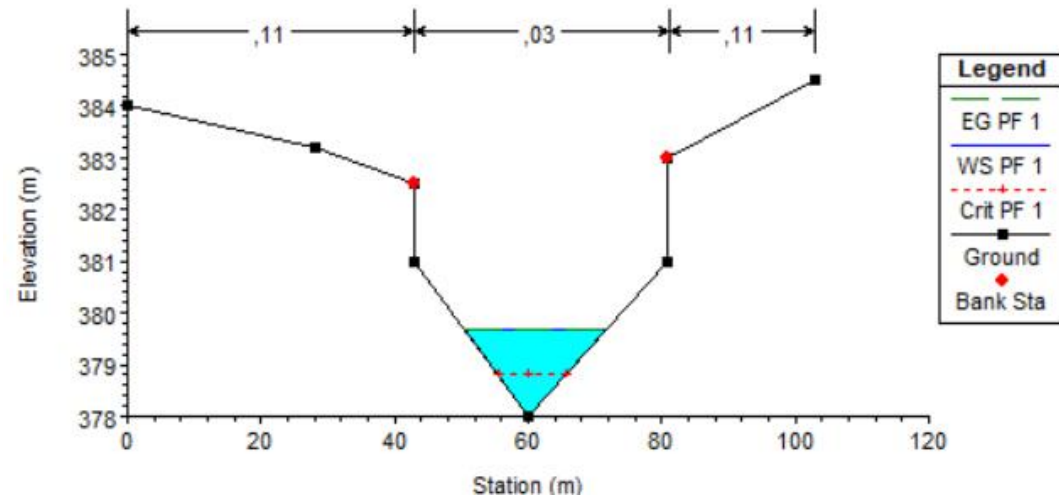


Modelización del puente:



Secciones post puente:





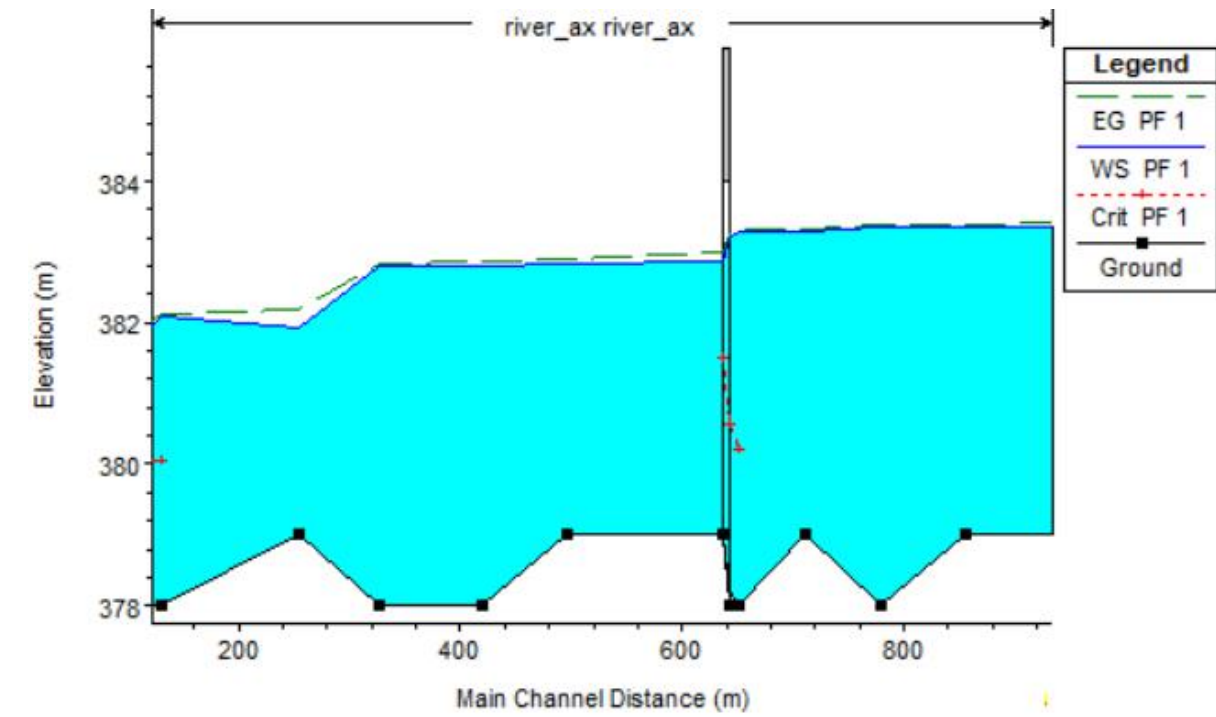
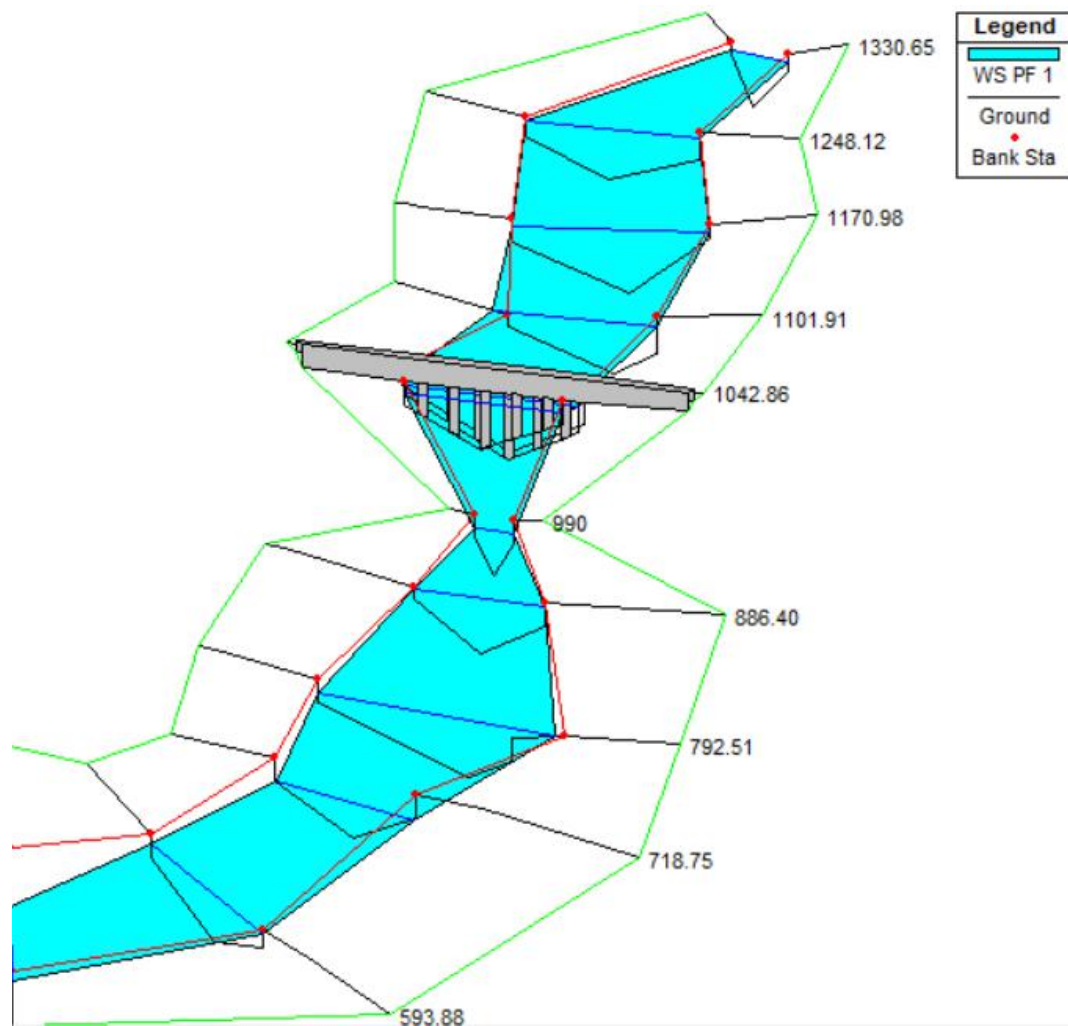
Rivers = 1
Hydraulic Reaches = 1
River Stations = 12
Plans = 1
Profiles = 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude #	Chl
river_ax	1330.65	PF 1	85,00	379,00	383,35		383,40	0,000305	1,03	82,55	33,00	0,21	
river_ax	1248.12	PF 1	85,00	379,00	383,34		383,38	0,000193	0,89	95,26	32,00	0,17	
river_ax	1170.98	PF 1	85,00	378,00	383,35		383,38	0,000084	0,63	134,10	42,00	0,11	
river_ax	1101.91	PF 1	85,00	379,00	383,29		383,32	0,000168	0,83	103,17	38,90	0,15	
river_ax	1042.86	PF 1	85,00	378,00	383,30	380,22	383,32	0,000086	0,65	130,78	39,00	0,11	
river_ax	1018	Bridge											
river_ax	990	PF 1	85,00	379,00	382,83		382,89	0,000389	1,11	76,85	33,00	0,23	
river_ax	886.40	PF 1	85,00	378,00	382,81		382,87	0,000275	1,07	79,51	26,00	0,20	
river_ax	792.51	PF 1	85,00	378,00	382,81		382,84	0,000211	0,85	99,76	39,26	0,17	
river_ax	718.75	PF 1	85,00	379,00	381,93		382,18	0,002709	2,20	38,61	26,36	0,58	
river_ax	593.88	PF 1	85,00	378,00	382,07	380,06	382,11	0,000211	0,87	97,81	38,00	0,17	
river_ax	463.52	PF 1	85,00	378,00	380,08	380,08	380,60	0,008792	3,18	26,72	25,67	1,00	

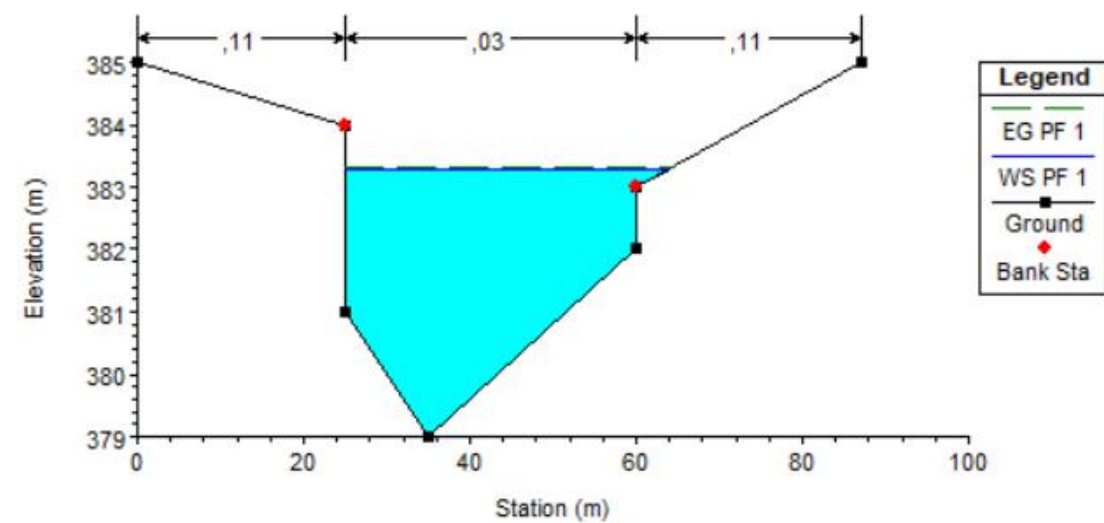
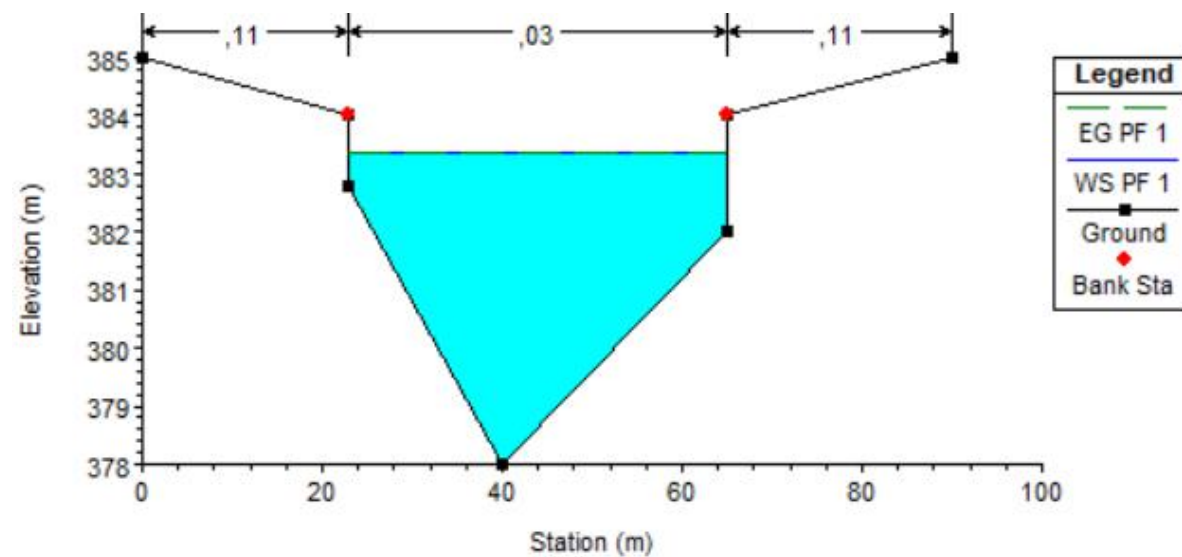
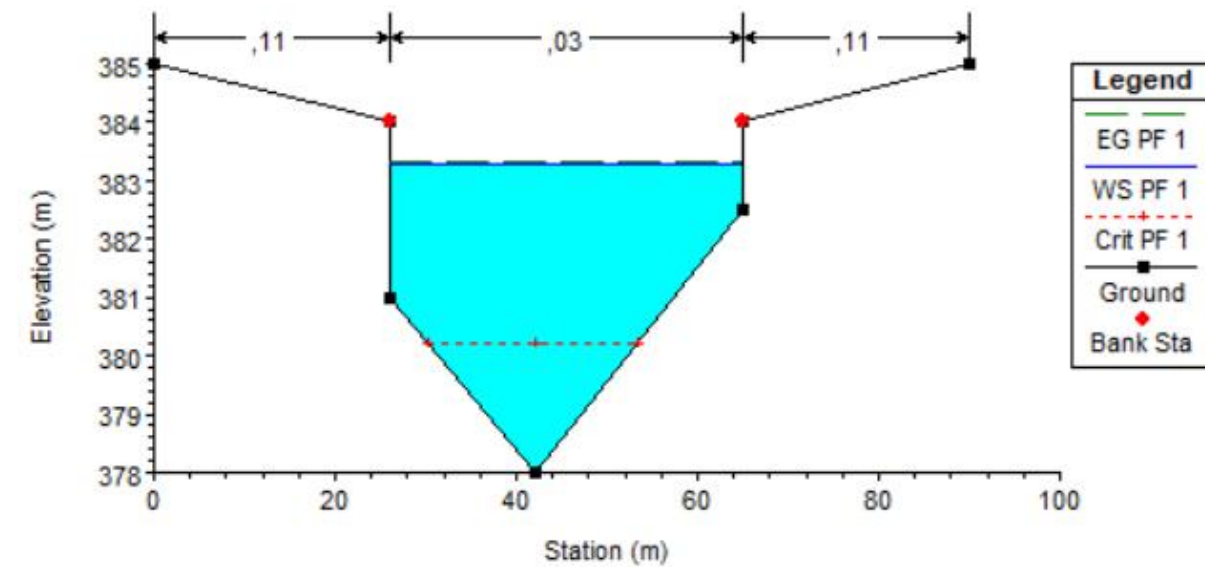
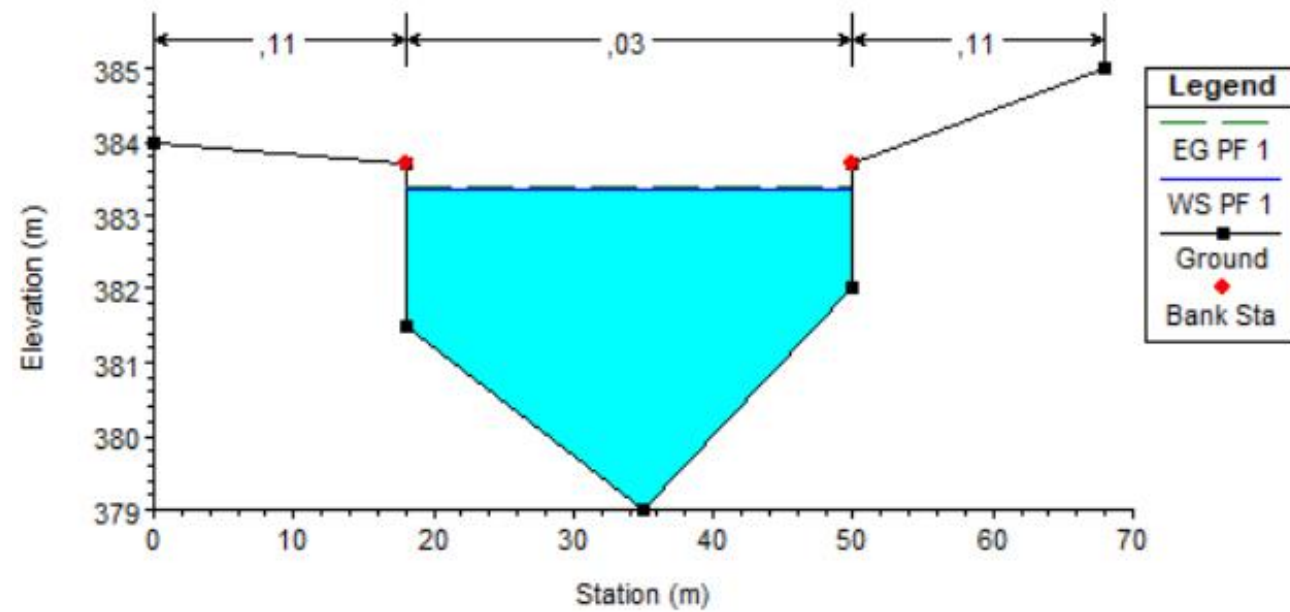
5.2. SIN AZUDES $Q=85 \text{ m}^3/\text{s}$

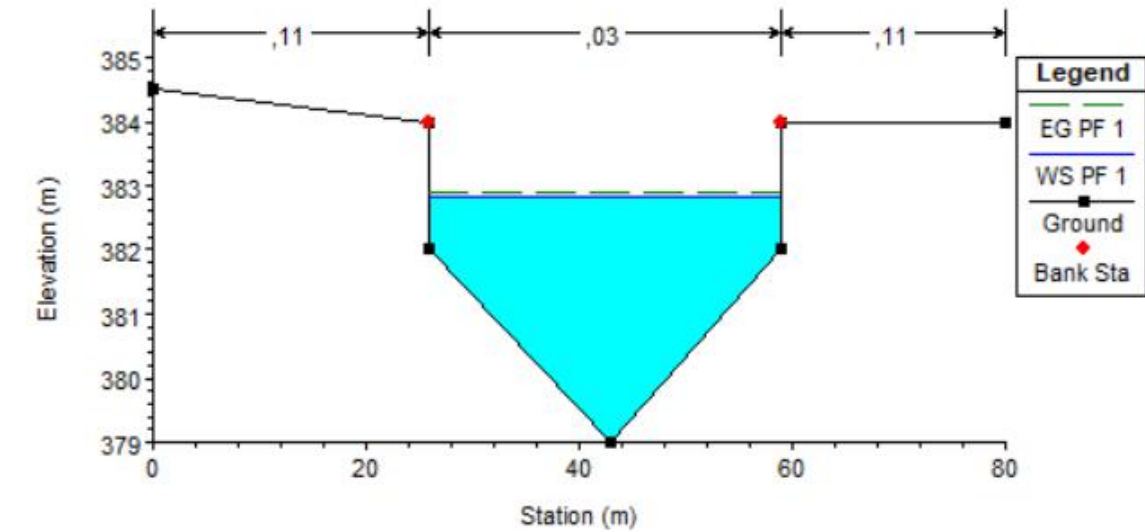
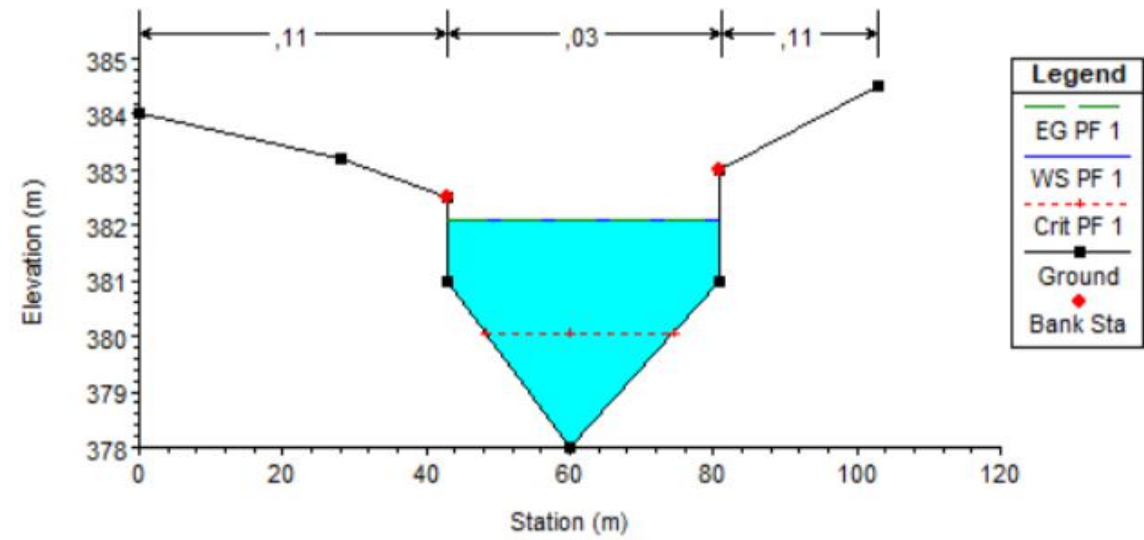
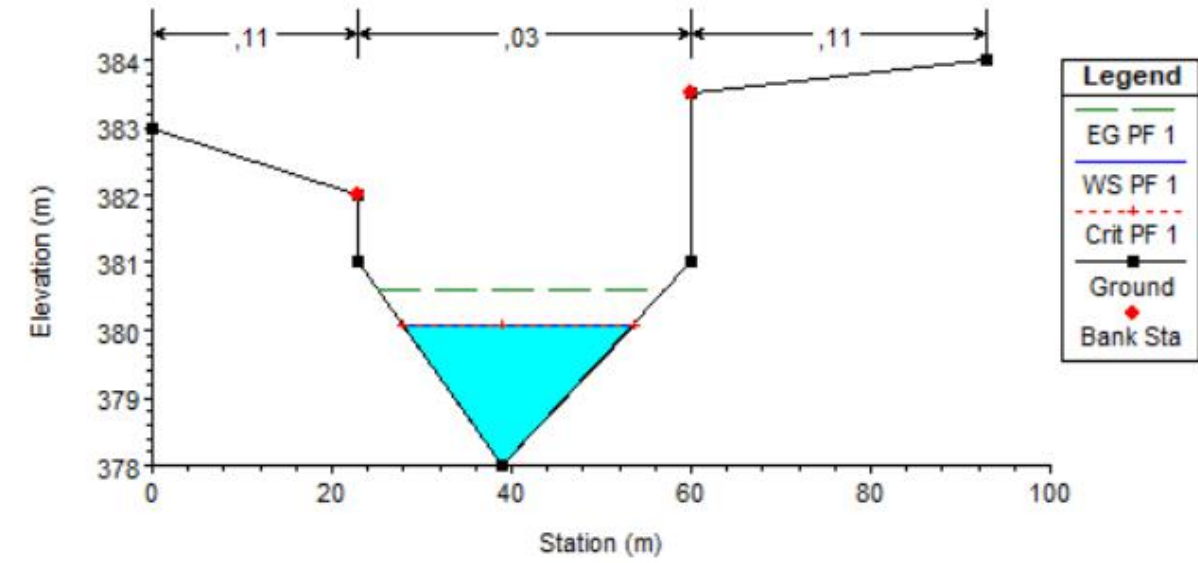
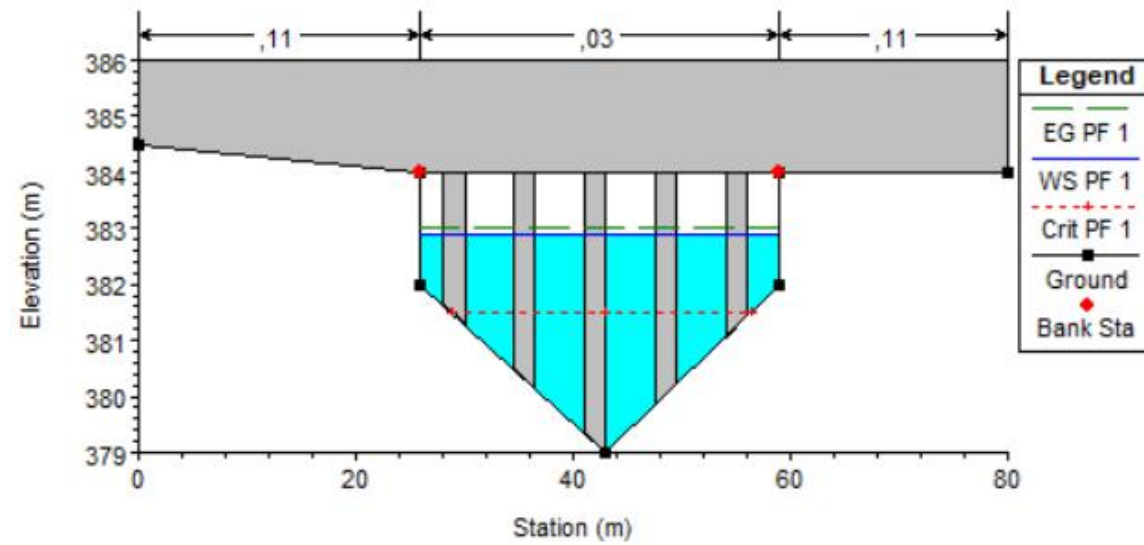
Podemos comprobar como para un caudal estándar el río cumple su cometido, ninguna zona se ve inundada aunque se intuye el peligro en caso de lluvias excesivas.

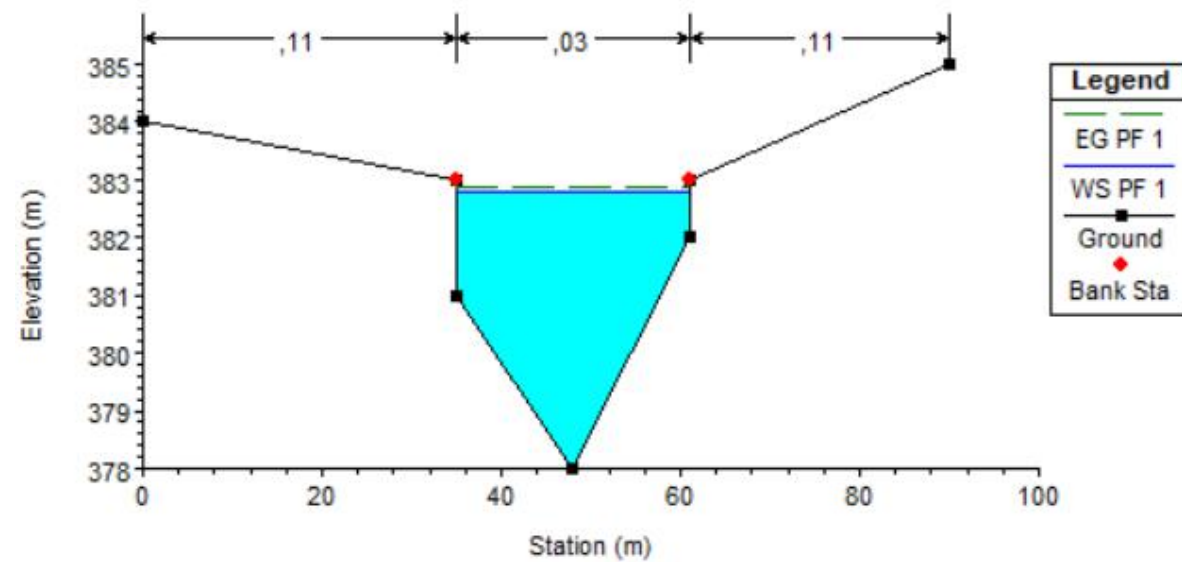
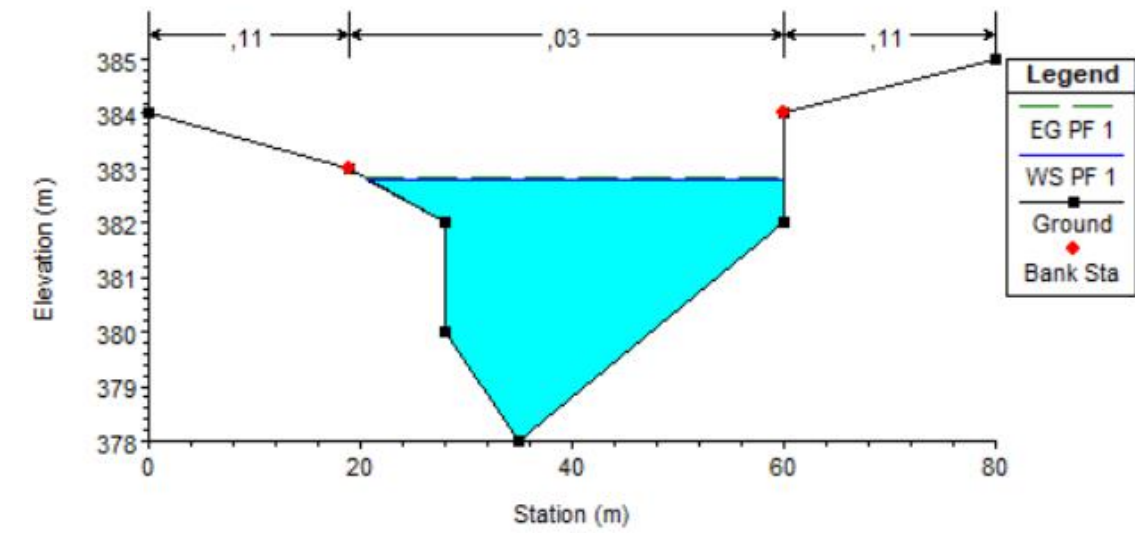
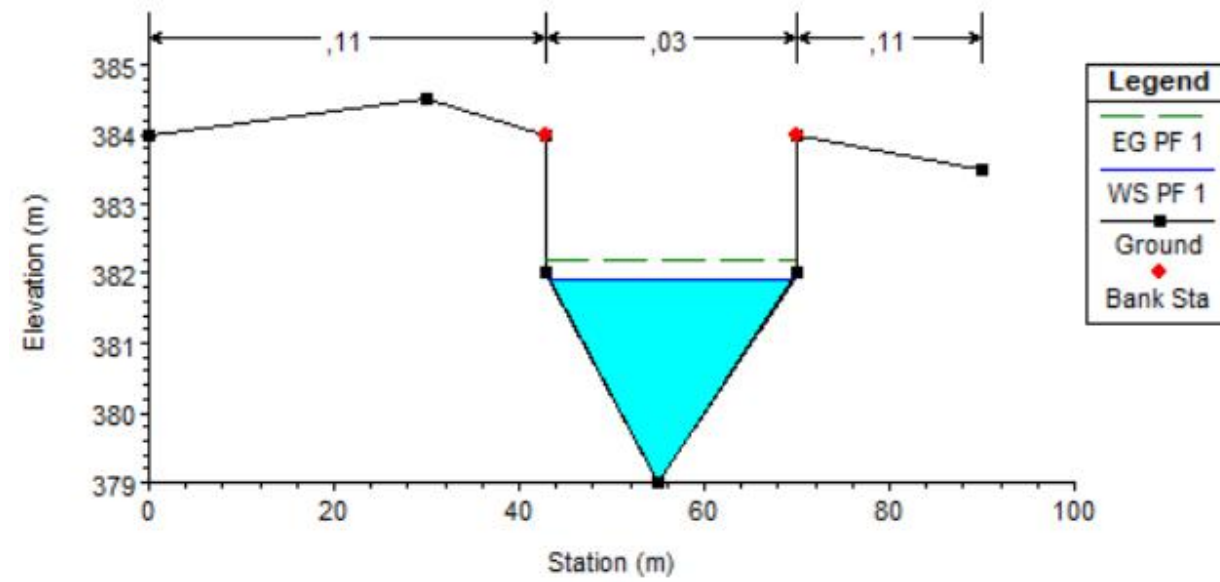
Resalto con el puente:



4.2.1. SECCIONES







Rivers = 1
Hydraulic Reaches = 1
River Stations = 12
Plans = 1
Profiles = 1

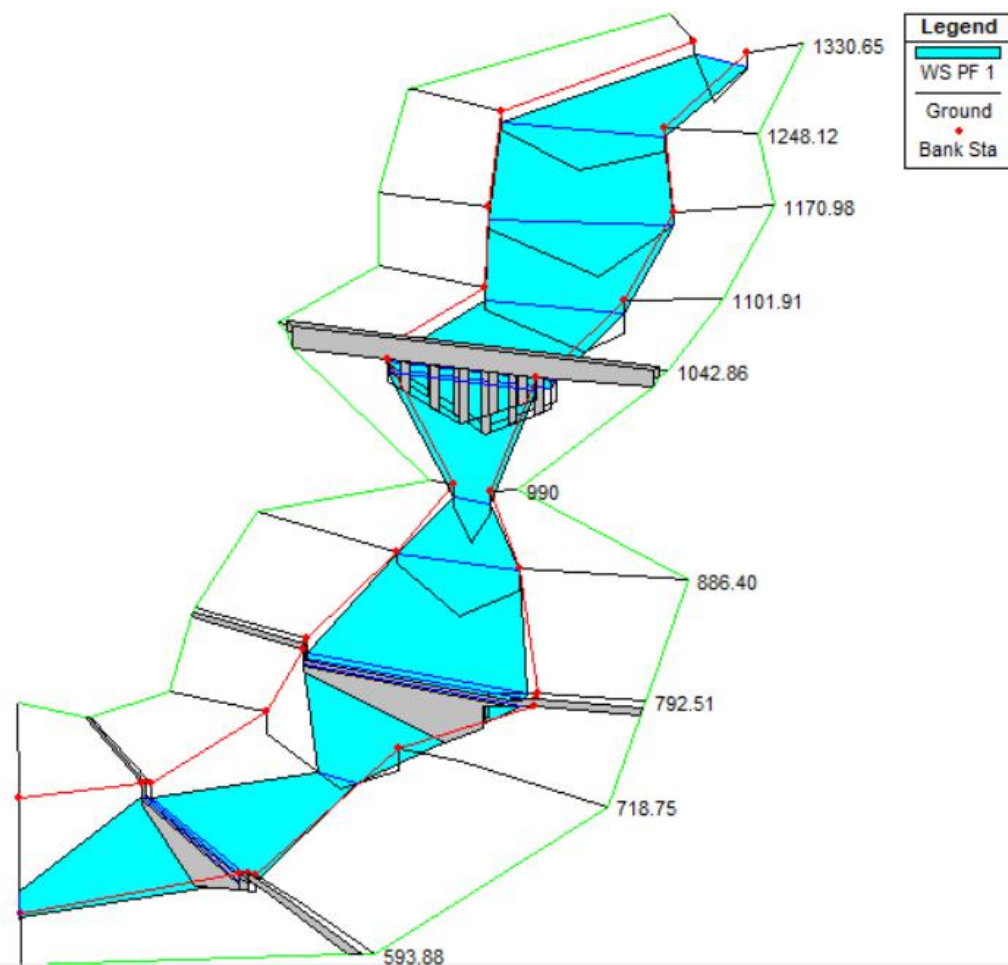
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude #	Chl
river_ax	1330.65	PF 1	85,00	379,00	383,35		383,40	0,000305	1,03	82,55	33,00	0,21	
river_ax	1248.12	PF 1	85,00	379,00	383,34		383,38	0,000193	0,89	95,26	32,00	0,17	
river_ax	1170.98	PF 1	85,00	378,00	383,35		383,38	0,000084	0,63	134,10	42,00	0,11	
river_ax	1101.91	PF 1	85,00	379,00	383,29		383,32	0,000168	0,83	103,17	38,90	0,15	
river_ax	1042.86	PF 1	85,00	378,00	383,30	380,22	383,32	0,000086	0,65	130,78	39,00	0,11	
river_ax	1018	Bridge											
river_ax	990	PF 1	85,00	379,00	382,83		382,89	0,000389	1,11	76,85	33,00	0,23	
river_ax	886.40	PF 1	85,00	378,00	382,81		382,87	0,000275	1,07	79,51	26,00	0,20	
river_ax	792.51	PF 1	85,00	378,00	382,81		382,84	0,000211	0,85	99,76	39,26	0,17	
river_ax	718.75	PF 1	85,00	379,00	381,93		382,18	0,002709	2,20	38,61	26,36	0,58	
river_ax	593.88	PF 1	85,00	378,00	382,07	380,06	382,11	0,000211	0,87	97,81	38,00	0,17	
river_ax	463.52	PF 1	85,00	378,00	380,08	380,08	380,60	0,008792	3,18	26,72	25,67	1,00	

5.3 SECCIÓN PROPUESTA: MODIFICACIÓN AZUDES

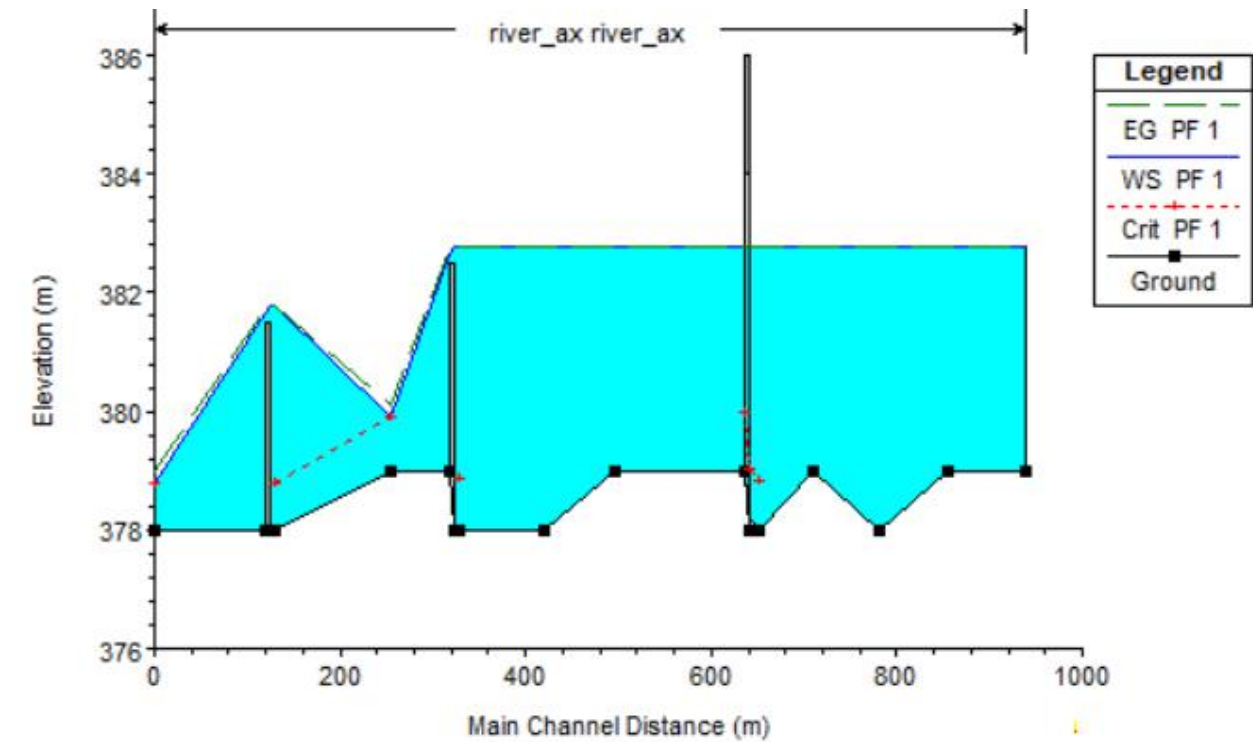
Nuestro proyecto contempla variar la posición de la playa fluvial. Consideramos que la situación actual está demasiado modificada y no cumple con las expectativas previstas y creemos que ese área tendría más potencial con otro uso. De este modo creemos que el área que hemos destinado para la nueva playa cumple con creces y de modo más satisfactorio aquellas características que consideramos en una playa fluvial, como espacio y naturaleza.

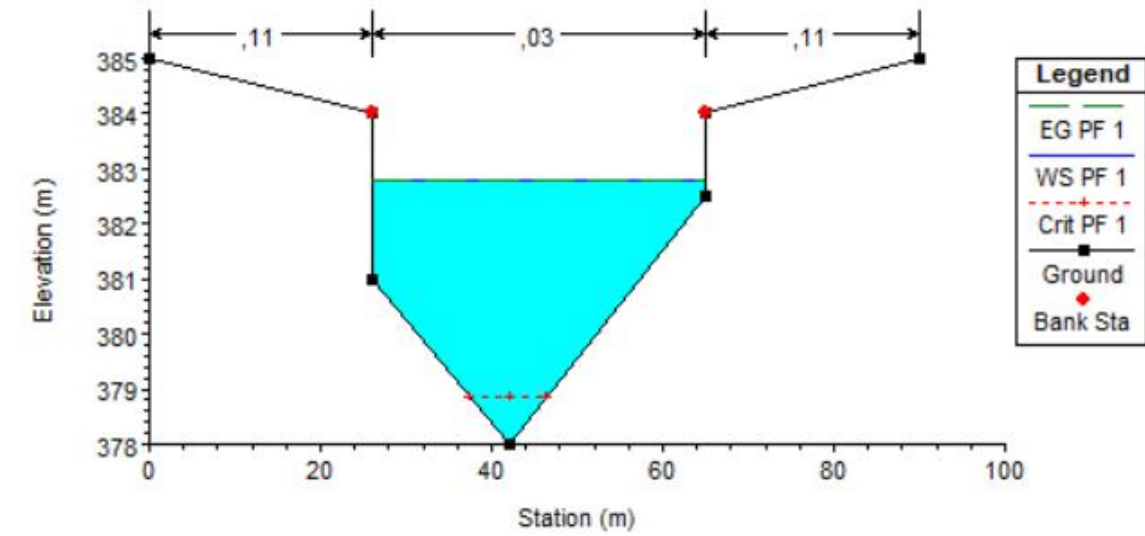
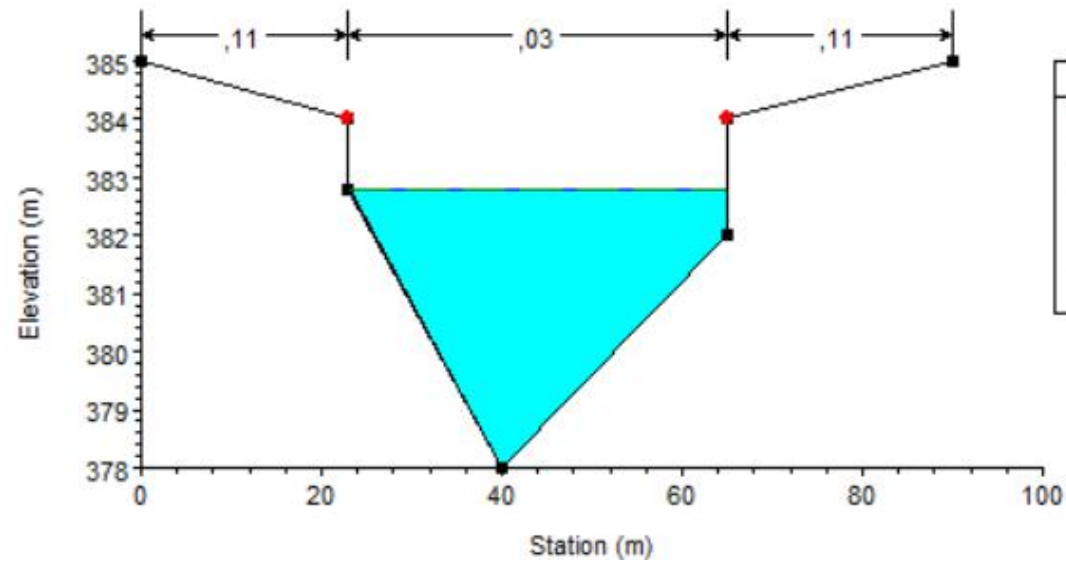
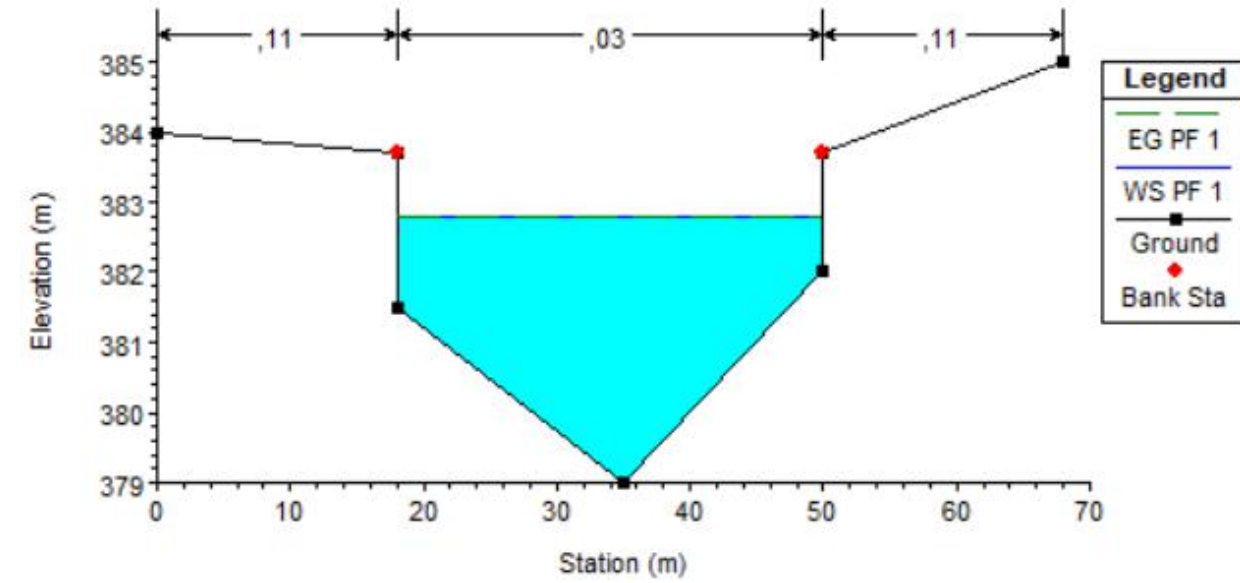
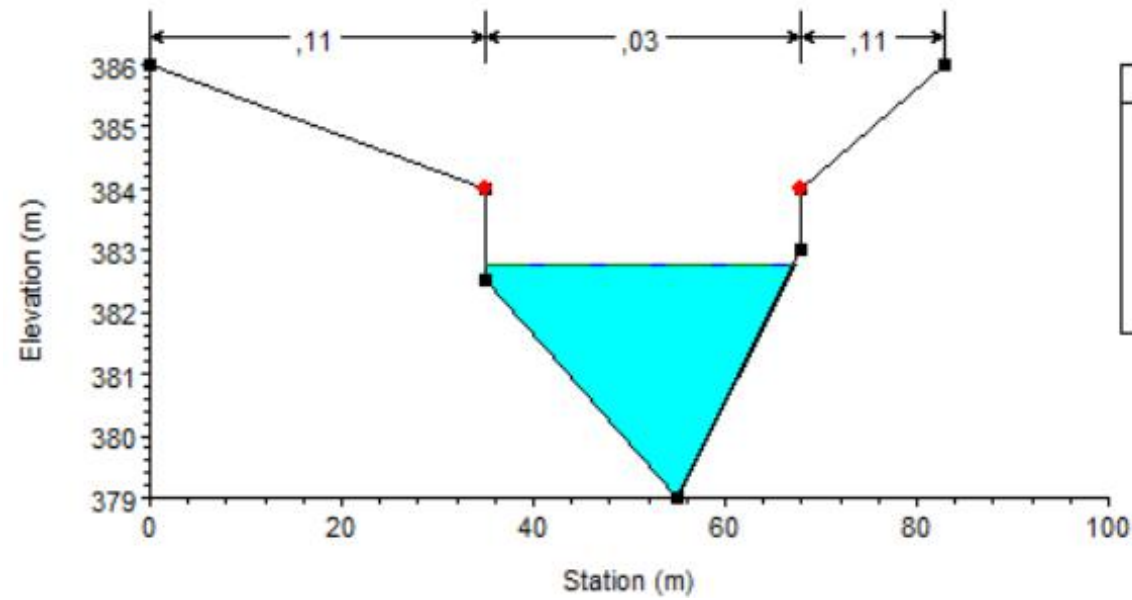
Por tanto, modificando los azudes para conseguir una cota de agua suficiente para el baño en verano, nuestra modelización sería la siguiente:

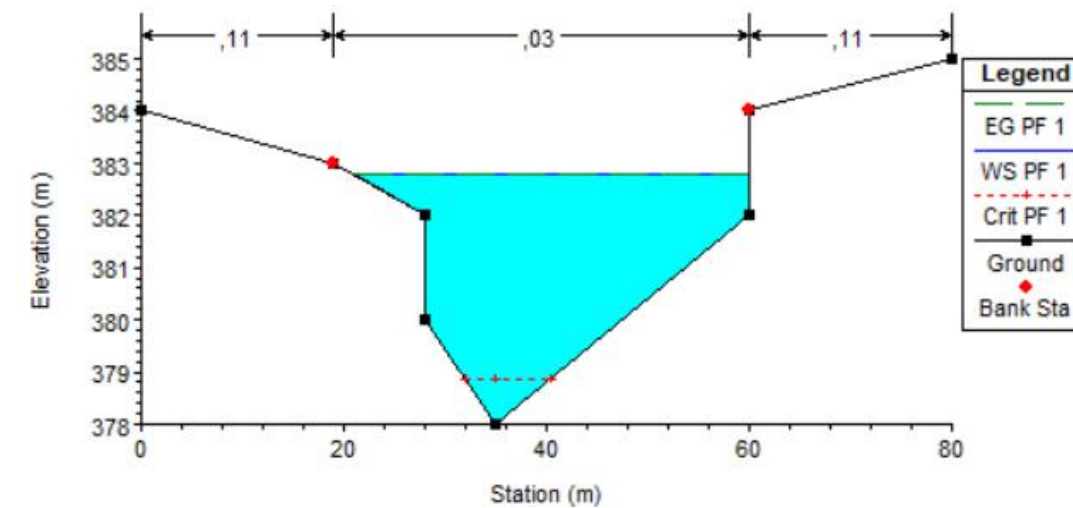
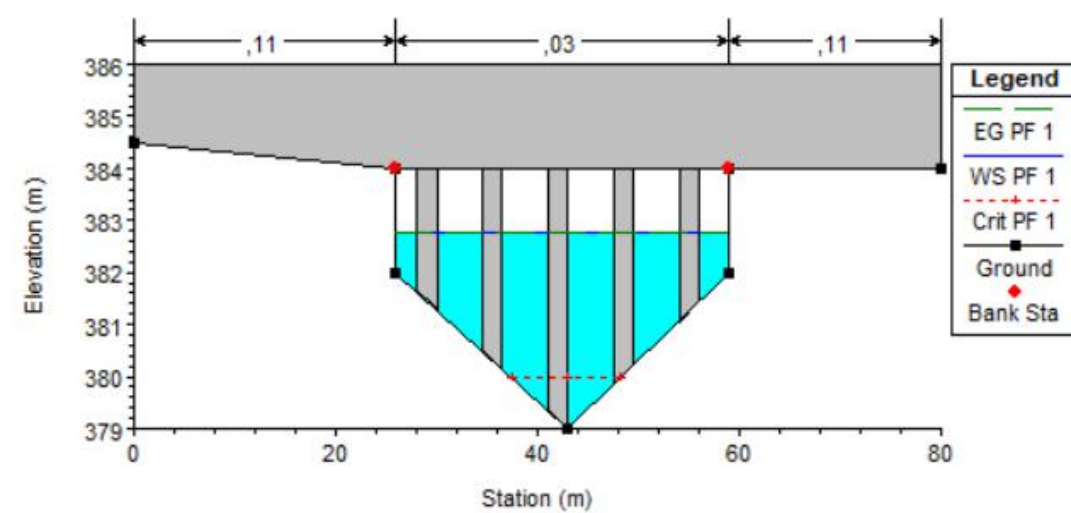
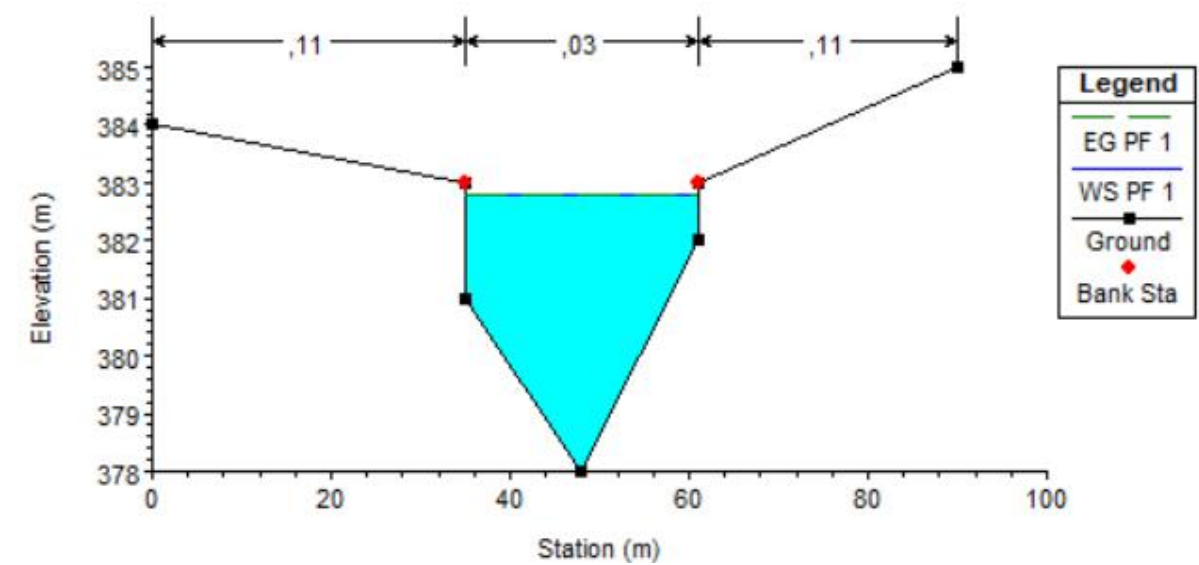
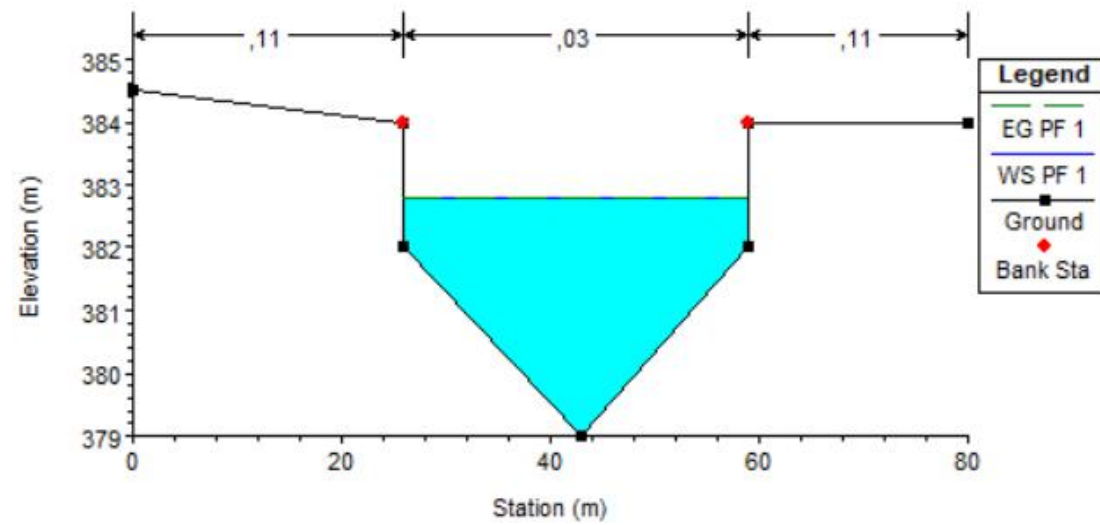
$Q=7,5 \text{ m}^3/\text{s}$



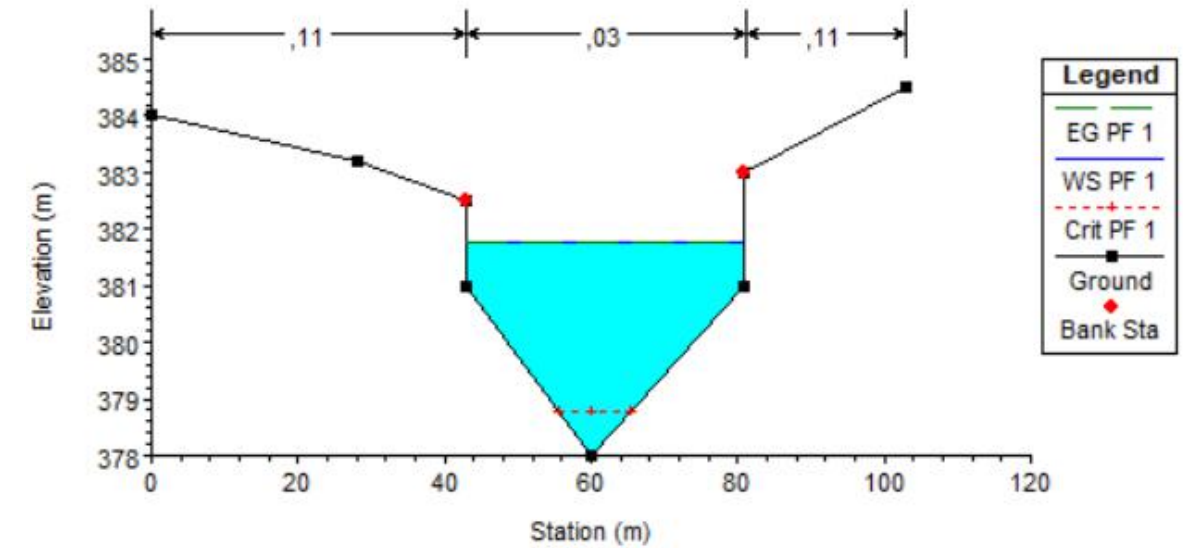
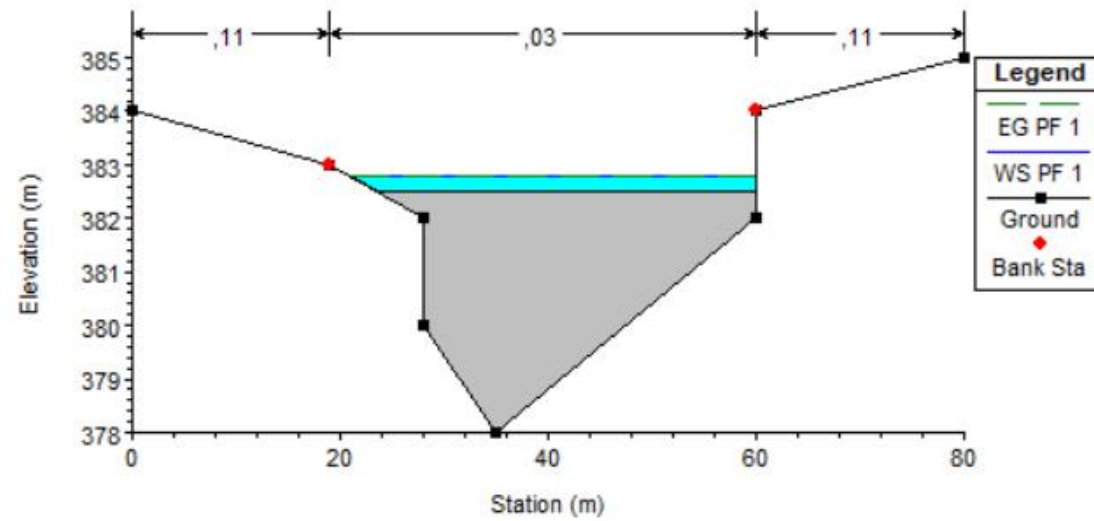
Como podemos comprobar no afectamos a la inundabilidad y creemos que conseguimos una cota suficiente para el baño, lo comprobaremos en las correspondientes secciones.





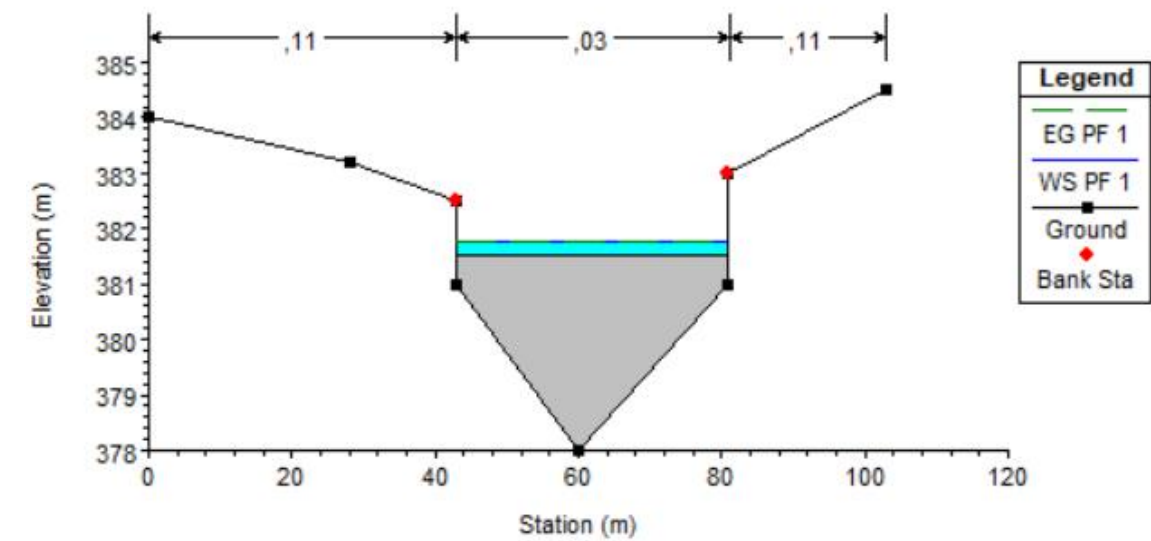
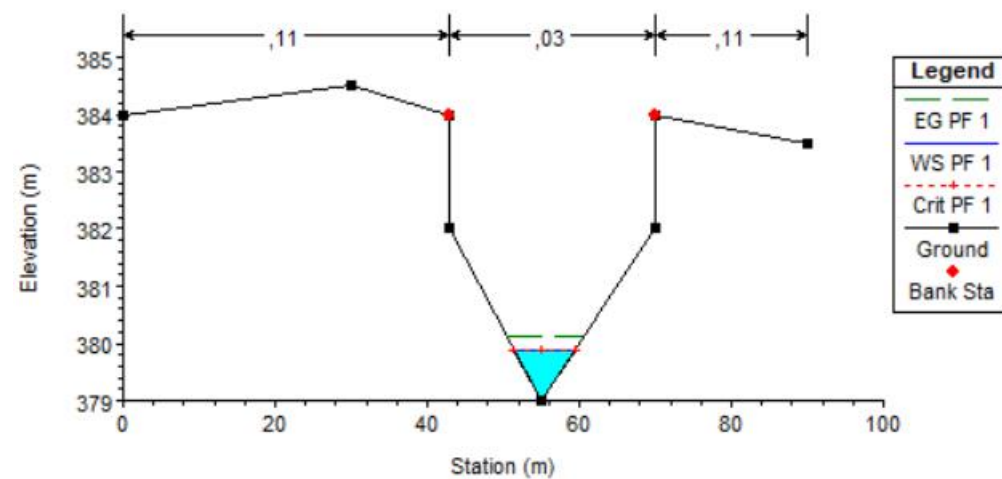


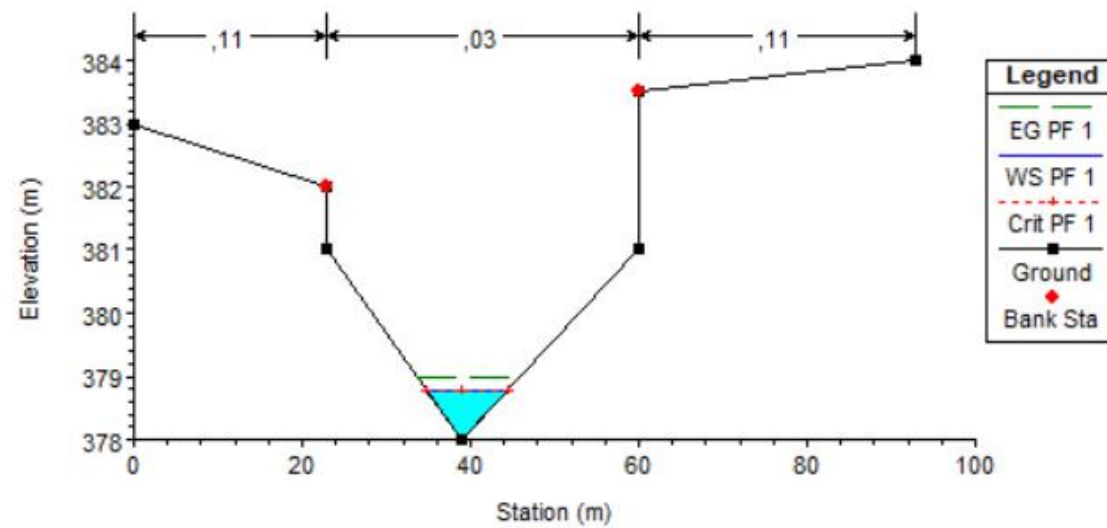
Según la nueva colocación, el primer azud viene a continuación:



El segundo azud:

Las secciones entre azudes:



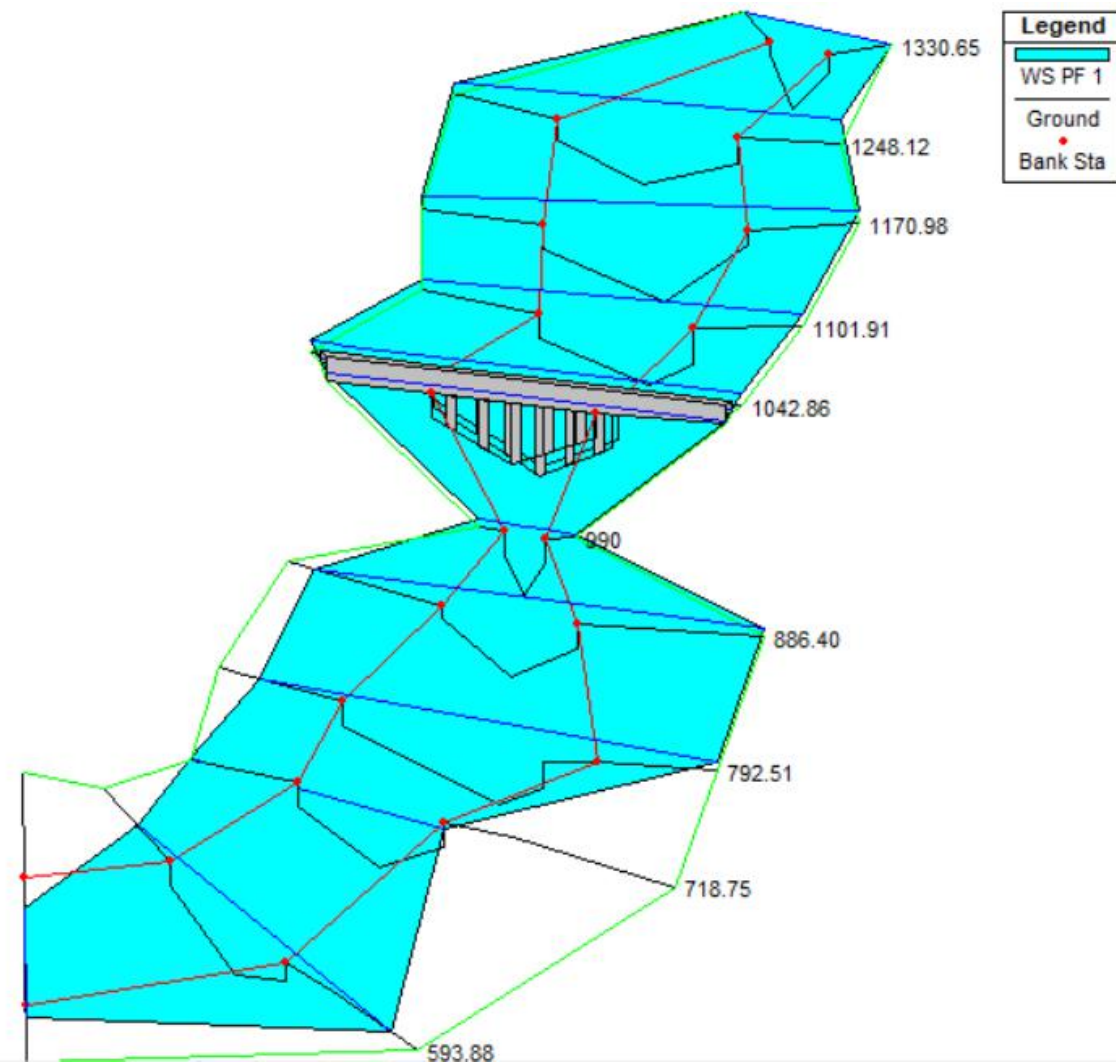


Rivers = 1
Hydraulic Reaches = 1
River Stations = 14
Plans = 1
Profiles = 1

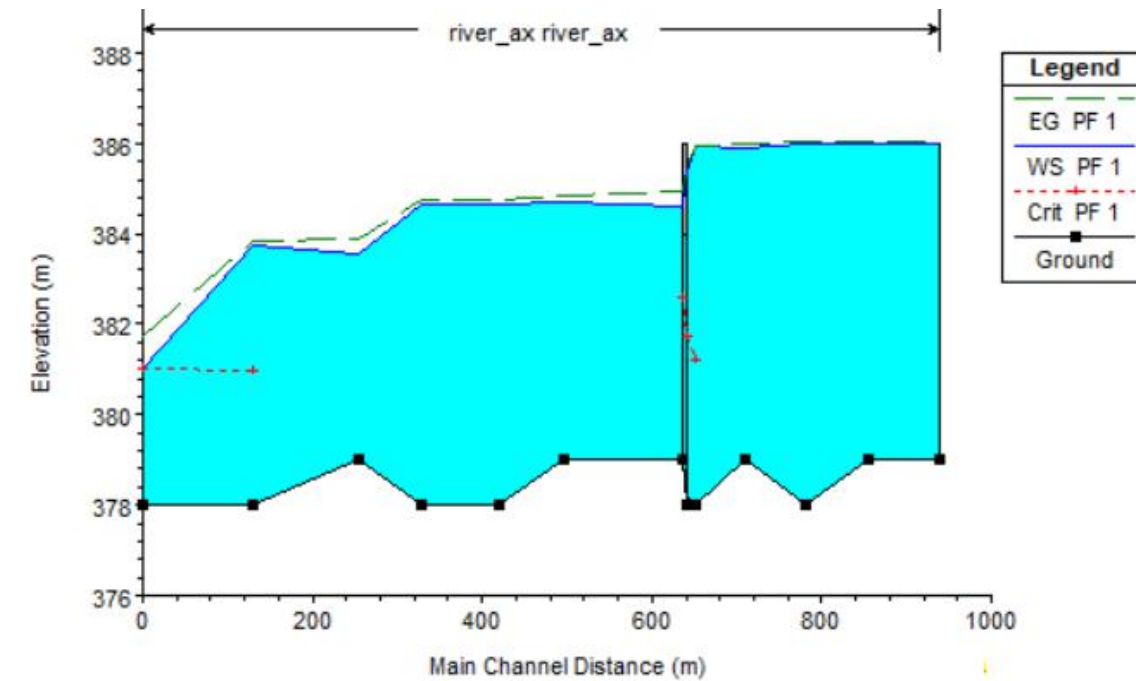
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude #	Chl
river_ax	1330.65	PF 1	7,50	379,00	382,78		382,78	0,000005	0,12	63,79	32,28	0,03	
river_ax	1248.12	PF 1	7,50	379,00	382,78		382,78	0,000003	0,10	77,18	32,00	0,02	
river_ax	1170.98	PF 1	7,50	378,00	382,78		382,78	0,000001	0,07	109,93	41,93	0,01	
river_ax	1101.91	PF 1	7,50	379,00	382,78		382,78	0,000002	0,09	84,74	35,00	0,02	
river_ax	1042.86	PF 1	7,50	378,00	382,78	378,84	382,78	0,000001	0,07	110,61	39,00	0,01	
river_ax	1018		Bridge										
river_ax	990	PF 1	7,50	379,00	382,77		382,78	0,000003	0,10	75,06	33,00	0,02	
river_ax	886.40	PF 1	7,50	378,00	382,77		382,78	0,000002	0,10	78,64	26,00	0,02	
river_ax	792.51	PF 1	7,50	378,00	382,77	378,86	382,77	0,000002	0,08	98,48	38,97	0,02	
river_ax	750		Inl Struct										
river_ax	718.75	PF 1	7,50	379,00	379,89	379,89	380,12	0,011851	2,09	3,59	8,04	1,00	
river_ax	593.88	PF 1	7,50	378,00	381,77	378,78	381,77	0,000002	0,09	86,24	38,00	0,02	
river_ax	500		Inl Struct										
river_ax	463.52	PF 1	7,50	378,00	378,79	378,79	378,98	0,012393	1,97	3,80	9,68	1,01	

5.4. Período de retorno T100

$Q_{100} = 356,5 \text{ m}^3/\text{s}$



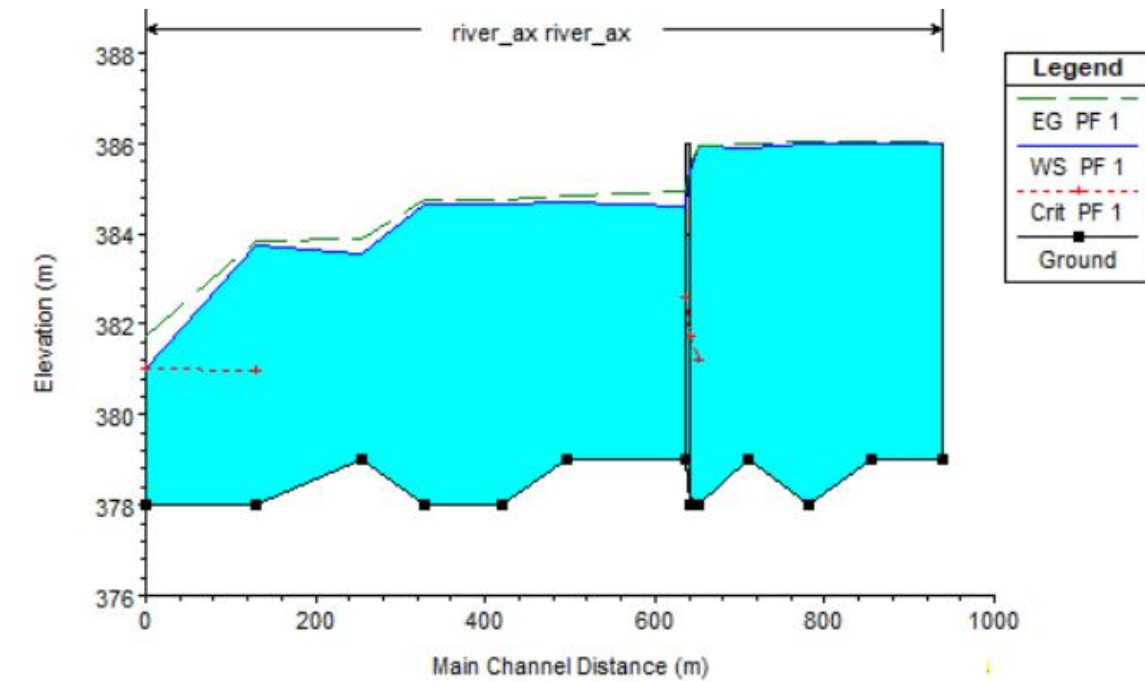
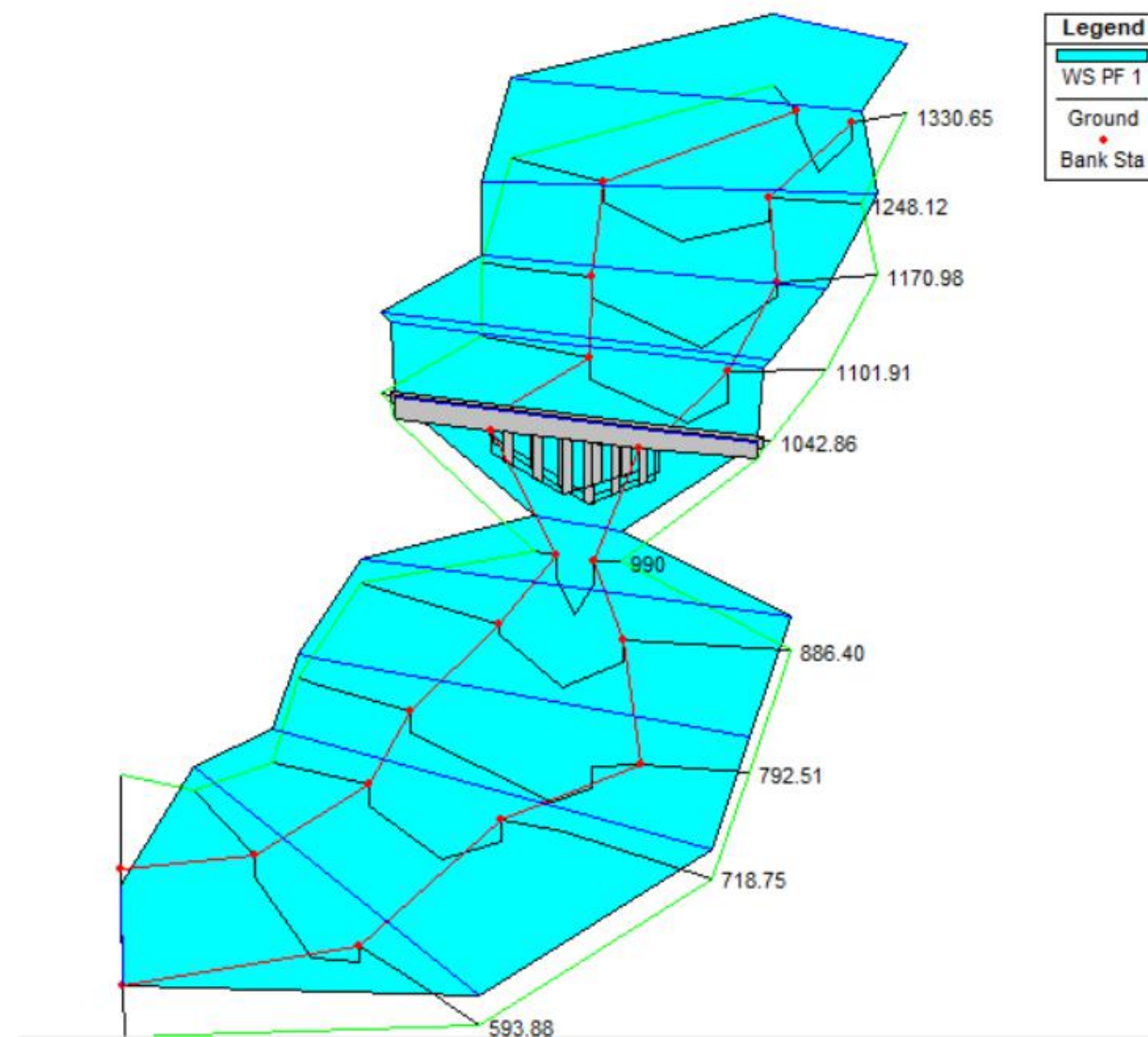
• Resalto hidráulico



5.5 Período de retorno T500

$Q_{500} = 454.3 \text{ m}^3/\text{s}$

- Resalto hidráulico



6. COTAS

El estudio hidráulico revela que se necesitaría una cota de 387 m, cumpliendo con las normativas de seguridad nombradas en este anejo, para poder hacer frente a un T500 e incluso a un T100.

La propia morfología de la zona, toda ella situada en cotas mucho inferiores (todo el valle de Verín está construido en torno a los 382 - 384 m de altura) no nos permite realizar una actuación global que añada 4 m de altura a la comarca entera.

Nuestra intención es paliar los efectos de estas inundaciones y que al menos, si no existe la posibilidad de cortarla de raíz (con los métodos conocidos y con un presupuesto que pueda ser asumible), al menos que no se produzcan inundaciones tan seguidas.

Nuestra solución será subir la altura de aquellas zonas que no están construidas tan cerca de otras edificaciones. Nos referimos con esto a la actual playa fluvial y al “Olivar”.

Para poder dotar estas zonas de una altura suficiente para marcar diferencia (pretendemos aumentar de 2 - 3 metros) sin sobrepasar pendientes no asumibles ni cómodas para los habitantes, necesitaremos expropiar o modificar la utilización actual de los terrenos colindantes a estos lugares.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- **Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD**
 - Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. RIESGO DE INUNDACIÓN
 - 1.1 Peligro de inundación
 - 1.2 Probabilidad de inundación
2. SOLUCIONES
 - 2.1 Tanques subterráneos
 - 2.2 Llanuras de inundación
 - 2.3 Adaptación de la zona a la inundación

1. RIESGO DE INUNDACIÓN

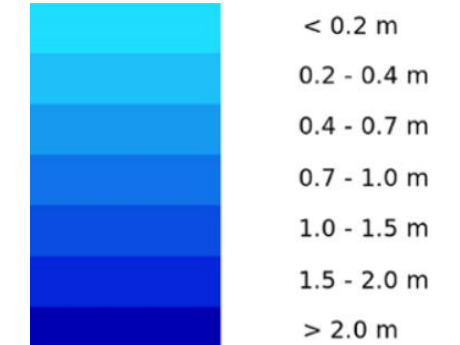
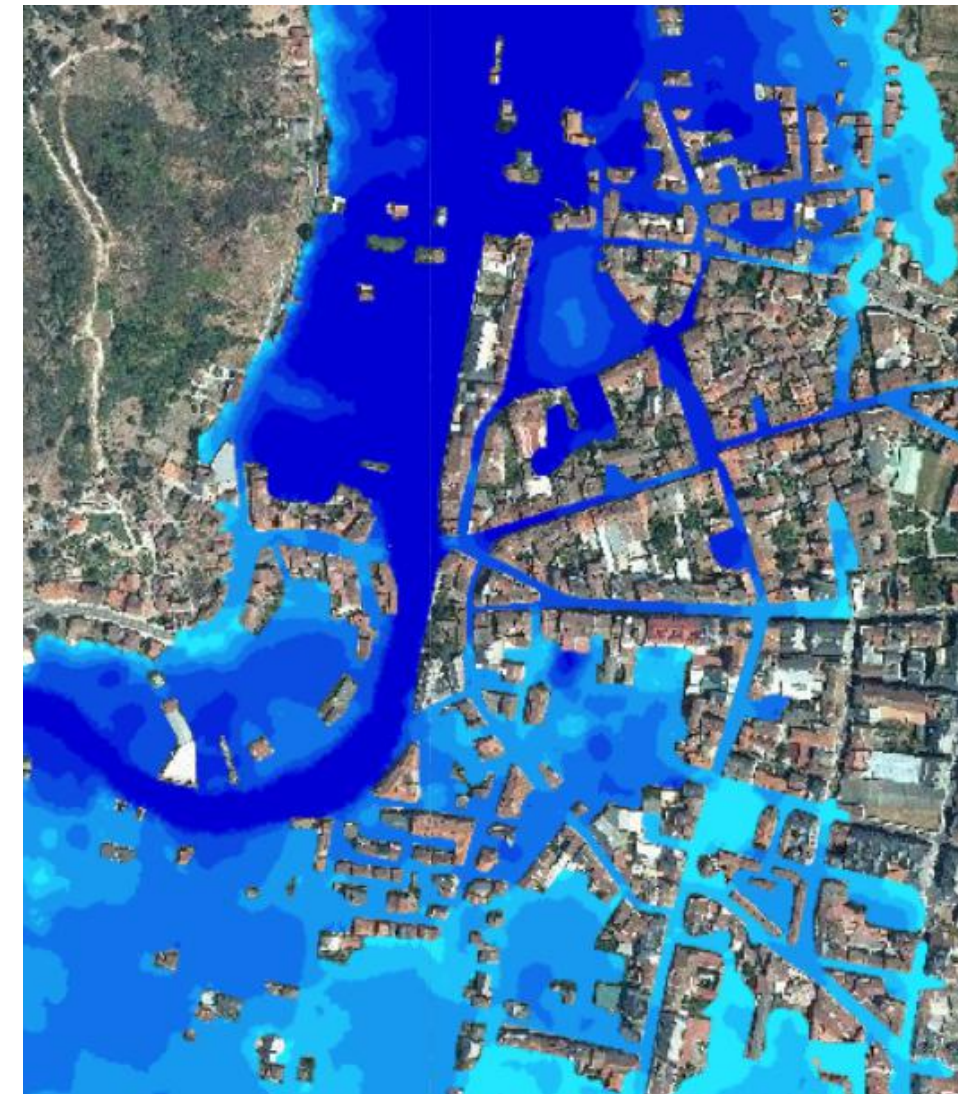
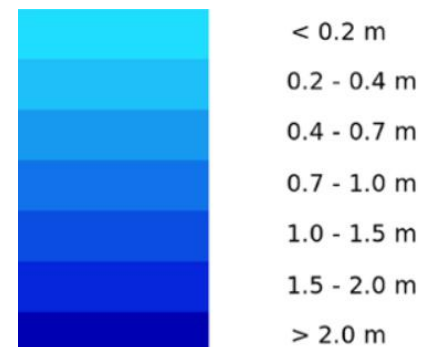
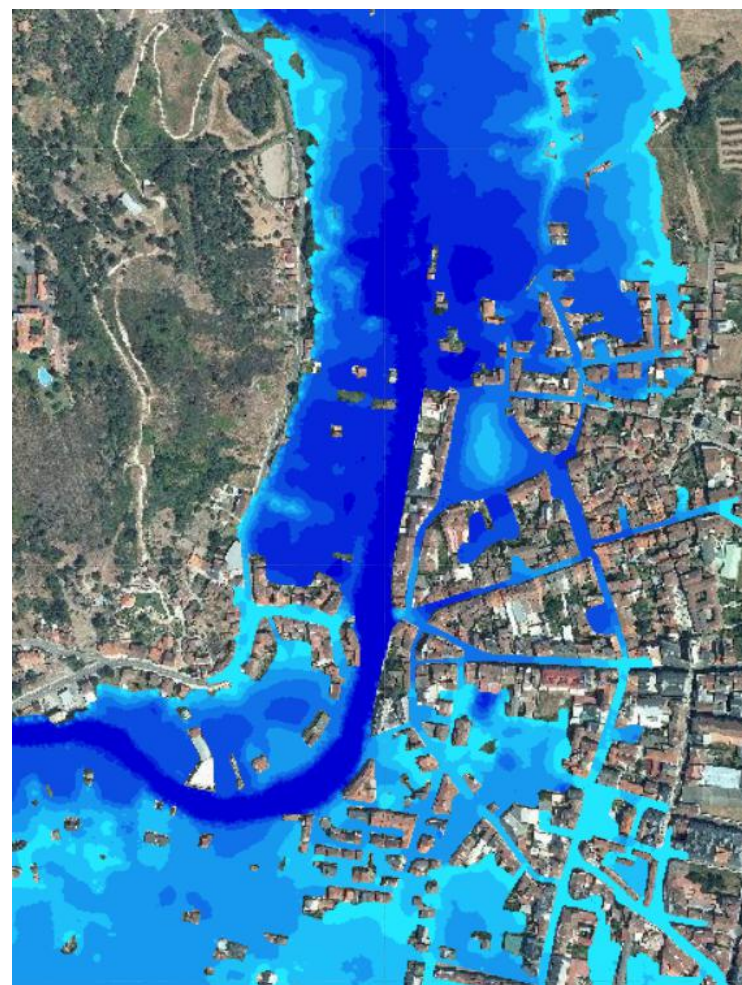
En el plan general del ayuntamiento de Verín podemos encontrar que el riesgo de inundación de lechos y llanuras aluviales es muy importante en Verín, lo que hace que esté clasificado como ayuntamiento de alto riesgo, con un coeficiente de 1.0, según el “Plan Especial de Protección Civil, ante o Risco de Inundacións en Galicia”.

El gobierno central ha puesto en marcha, a nivel estatal, un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), donde a través de su visor cartográfico permite visualizar los estudios de delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y los estudios de cartografía de zonas inundables.

1.1 PELIGRO DE INUNDACIÓN

Hemos recopilado aquellas imágenes que nos han parecido más representativas del peligro de inundación que sufre Verín y que se podría denominar crónico: con las actuaciones actuales, la mitad de la villa se inundaría con un T10.

Hemos querido adjuntar la misma información, esta vez con un caudal para T100 debido a que es el exigido por la norma.



Podemos comprobar como el riesgo de inundación apenas varía. El problema de Verín no es pues el caudal del río, el problema es la gran planicie que su valle supone, el cual se encuentra encajonado entre montañas.

No hemos expuesto en este documento las imágenes correspondientes a un T500, ya que creemos que los daños provocados por un T100 ya son suficientes para imaginarnos la catástrofe que supondría un T500 sin necesidad de fotografía.

1.2 PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN

También hemos consultado la probabilidad de inundación que sufre la zona para un caudal T10:



Por supuesto concuerda con los datos emitidos por la Xunta de Galicia: Verín tiene una alta probabilidad de sufrir inundaciones.

No vamos a exponer aquí la probabilidad de inundaciones de período de retornos mayores ya que como podemos sospechar, van a resultar aún más catastróficas.

2. SOLUCIONES

Este proyecto no pretende resolver unos problemas de inundación crónicos que generaciones pasadas no han sabido solventar aunque si nos vemos en la necesidad de realizar un pequeño anejo nombrándolo, pues este problema marca el carácter del valle y el mal acondicionamiento de la zona fluvial.

El mantenimiento de la Red Natura 2000 en esta zona también es una problemática, pues nos impide realizar actuaciones contundentes que quizás si pudieran solucionar el problema (no es algo que sepamos con seguridad ya que no hemos modelizado las posibles alternativas).

También está la temática de que en verano se produce una gran sequía que deja al río bajo mínimos e incluso, en grandes períodos de tiempo, sin agua (como hemos podido comprobar en los distintos artículos que hemos incluido en este estudio), por lo que grandes actuaciones quizás no sean viables económicamente, cuando existen años (como el pasado 2017) donde el río pasa dos meses sin agua.

A pesar de todas las partes negativas que hemos expuesto, hemos querido aportar nuestro grano de arena y describir unas pocas actuaciones que podrían si no resolver totalmente, quizás paliar el problema. Dejamos para estudios futuros la resolución final.

2.1 TANQUES SUBTERRÁNEOS

Realizando obras de acondicionamiento podrían crearse unas trampillas a una altura calculada según los períodos de retorno, en el muro del paseo fluvial. Así conectando esta mediante tuberías a tanques subterráneos situados en la plaza contigua, se lograría transportar el agua sobrante. Esta podría almacenarse y devolverse al río en épocas de sequía.

Problema, la excavación del tanque subterráneo en uno de las zonas más ociosas de Verín, dejando la zona paralizada durante meses y la limitación de la capacidad del tanque de agua.

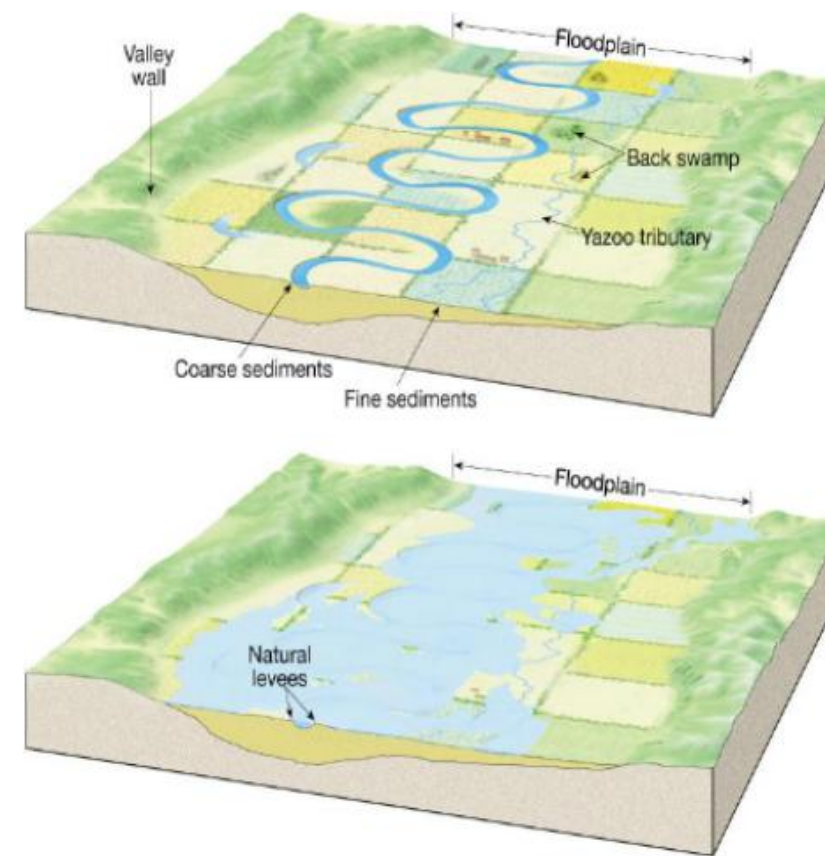


2.2 LLANURAS DE INUNDACIÓN

El problema de inundación no afecta solo a la villa de Verín si no también a las pequeñas poblaciones kilómetros arriba. Así nos encontramos con el ayuntamiento de Laza, 20 km aguas arriba, conocido por su “Entroido” y su “Luns de formigas”, el cual también sufre de estas inundaciones.

El éxodo rural está dejando muchos pueblos del ayuntamiento desérticos y grandes explanaciones de tierra sin trabajar. Debido a que no son terrenos necesarios para la agricultura, podría expropiarse parte de ellos y realizar unas balsas de inundación para paliar inundaciones.

Problema: es una gran inversión de dinero, nos encontramos en una zona paisajística protegida por Red Natura 2000 y el alcance de las inundaciones no es tan grande como para que se vea la obligación de actuar en territorios naturales defendidos.



2.3 ADAPTACIÓN DE LA ZONA A LA INUNDACIÓN

Vamos a exponer a continuación el caso de Dinamarca, país con gran tradición de ingeniería civil:

La ciudad de Copenhague ha tenido problemáticas de inundaciones repetidas veces a lo largo de su historia, sin ninguna solución aparente, muestra de ello fue la gran inundación que sufrió la ciudad en 2011 y que dejó gran parte anegada

En 2014 se apostó por una novedosa idea que le ha valido a la ciudad el premio C40 Cities a la mejor implementación de proyecto: *dejar que la ciudad se inunde*.

Por supuesto esto no es exactamente así. Consiste en modificar los elementos de la ciudad de forma que en una inundación sigan siendo funcionales y proporcionen una utilidad a la población. Así nos hemos encontrado con parques a menor altura que la zona que los rodea, para que en casos de inundaciones se convierten en pequeños lagos, evitando que el agua recorra el resto de calles o un nuevo sistema de baldosas que pretende recolectar el agua mediante agujeros conectados a un sistema subterráneo que pretende utilizar ese agua como riego de zonas verdes.

En el siguiente artículo nos explican parte de estas iniciativas.

<http://www.lavanguardia.com/vivo/ciudad/20170923/431467873042/proyecto-evitar-inundaciones-ciudades-ambio-climatico-copenhague.html>

<https://blogs.funiber.org/blog-proyectos/2017/10/10/copenhague-inundaciones-ciudad>

Se ha desarrollado esta nueva forma de ver las inundaciones en la pequeña población danesa de Skt. Kjelds, de apenas 15.000 habitantes y el resultado está siendo un éxito, que podemos consultar en la siguiente página web.

<http://klimakvarter.dk/en/projekt/skt-kjelds-plads-2/>

Somos conscientes de que actualmente quizás España no esté preparada para este tipo de iniciativas pero queríamos que constara en este proyecto.

No pretendemos infravalorar las grandes construcciones de hormigón, necesarias en muchos casos, pero tampoco creemos que el futuro sea construir diques y presas alrededor de toda población en riesgo de inundación.

No podemos luchar contra la naturaleza eternamente, como en el caso de Venecia, pero si podemos lograr convivir con ella invirtiendo en innovación y desterrando ideas preconcebidas. Tampoco creemos en condenar a este tipo de ciudades a la desaparición, solo transformarlas para que aprendan a vivir en sintonía con la climática de su región.

La imagen que exponemos a continuación es el parque inundable para Skt. Kjelds, la semejanza con la plaza García Barbón de Verín es casi de ensueño: zona próxima a las orillas del río con un parque para su disfrute en verano, en el cual no sería descabellado realizar los acondicionamientos necesarios para canalizar el agua hasta él y controlarla cuando fuera necesario.



Por supuesto los costes de estas operaciones son muy altos y aún hay que esperar si el experimento realizado por los daneses ha tenido éxito o no.

Esperamos que en un futuro la situación pueda resolverse.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- **Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

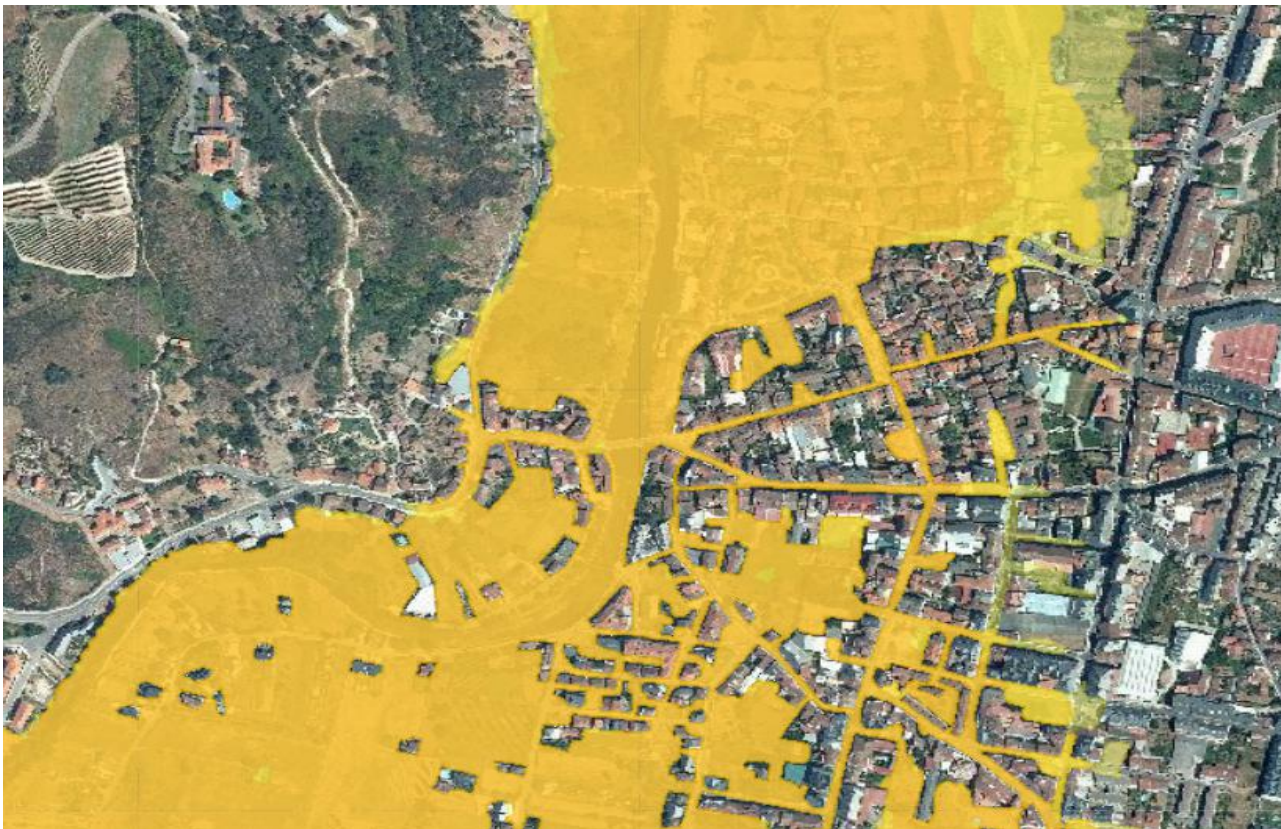
1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO: CONCEPTOS CLAVE
 - 1.1 Inudabilidad
 - 1.2 Carril Bici
 - 1.3 Motivo del acondicionamiento natural
 - 1.4 Materiales
 - 1.4.1 Roca
 - 1.4.2 Madera
 - 1.4.2.1 Madera Natural
 - 1.4.2.2 Madera Sintética
 - 1.4.3 BTC (Bloque de tierra comprimida)
 - 1.4.4 Paja
 - 1.5 Red Natura
 - 1.6 Río Támega
 - 1.7 Conclusiones
2. Análisis de Alternativas
 - 2.1 Zona A: Actual playa fluvial
 - 2.1.1 Antecedentes
 - 2.1.2. Definición de alternativas
 - 2.1.3 Elección
 - 2.2 Zona B: Paseo fluvial
 - 2.2.1 Definición de alternativas
 - 2.2.2 Elección
 - 2.2.3 Parking
 - 2.2.3.1 Historia
 - 2.2.3.2 Tipo de parking elegido
 - 2.3 Zona C: Olivar
 - 2.3.1 Descripción
 - 2.3.2 Definición de alternativas
 - 2.3.3 Elección
 - 2.4 Interludio: Pasarela
 - 2.4.1 Explicación
 - 2.4.2 Tipo de pasarela a construir
 - 2.5 Zona D: Zona en ruinas
 - 2.5.1 Descripción
 - 2.5.2 Definición de alternativas
 - 2.5.3 Elección

- 3. INUNDABILIDAD
- 4. CARRIL BICI
 - 4.1 Descripción soluciones
 - 4.2 Soluciones
- 5. SOCIEDAD

1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO: CONCEPTOS CLAVE

1.1 INUNDABILIDAD

El análisis de alternativas va a estar marcado por las altas posibilidades de inundabilidad de la zona. Verín, con su carácter de valle profundo, está condenada a inundaciones cíclicas que no auguran un futuro fácil, así podemos comprobarlo en la siguiente fotografía, extraída de la herramienta del gobierno SNCZI.



La zona de amarillo más oscuro sería aquella inundable con un período de retorno de 50 años y según se va aclarando, pasa a 100 y finalmente a 500 años. Así podemos comprobar que no existe una diferencia abismal entre los períodos de retorno de 50 a 500 años, siendo esta únicamente unos pocos metros ganados a la tierra. Esto es debido a la orografía de Verín, que apenas varía unos pocos metros de un límite a otro de la villa. En cuanto el agua sobrepasa la altura de la canalización a la cual se ha sometido el cauce, esta discurre libremente sin ningún otro impedimento.



Aquí tenemos una fotografía donde podemos apreciar la villa de Verín y el relieve gris que son las montañas circundantes. Hemos marcado el centro de actuación del proyecto: el puente que divide las orillas del río en dos. Como se puede comprobar toda la zona es una gran depresión, lo que explica el peligro de inundación en caso de un desbordamiento.

Nuestra zona de estudio se va a centrar en las orillas del río Támega a su paso por la localidad de Verín, donde vamos a plantear nuestro proyecto y buscar algunas posibles soluciones a esta inundabilidad aunque sin ahondar demasiado, puesto que este proyecto va a centrarse en crear una zona paisajística acorde a las necesidades que sufre la población del valle de Monterrei.

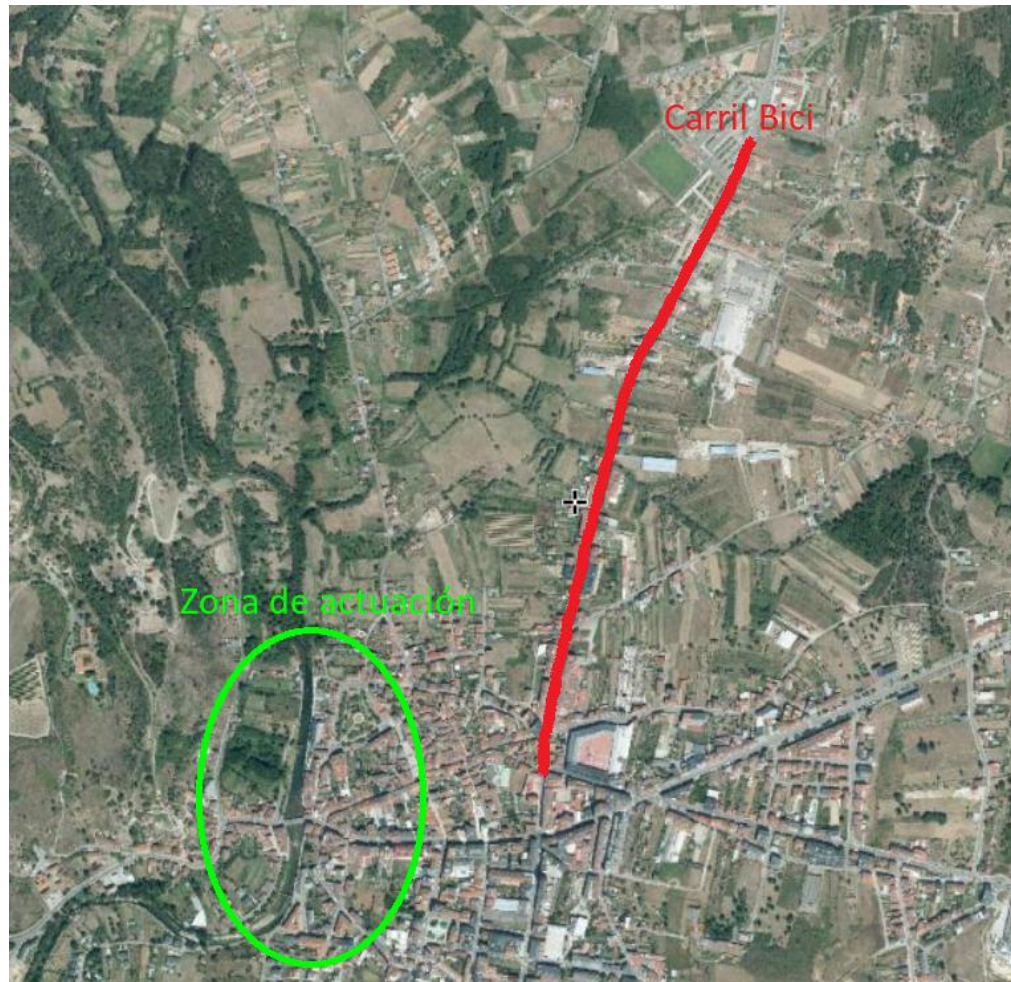
1.2 CARRIL BICI

Queremos destacar la necesidad de crear un carril bici por toda la zona del proyecto, una necesidad real y que no va a ser analizada como una característica para cada alternativas, ya que va a ser parte de la actuación final y cada posible solución siempre ha tenido en cuenta explícitamente que se cree una zona de circulación ahí: analizaremos el carril bici por separado, analizando por donde sería mejor que circulara.

Verín, a pesar de su amplia llanura, desaprovecha esta ventaja a la hora de ir en bicicleta y no cuenta con unas infraestructuras ciclistas de calidad, únicamente el último año se ha aprovechado para crear un carril bici, de casi un kilómetro de longitud, que conecta la calle Avda. de Laza con el Hospital de Verín, a las afueras de la villa

Existe una forma de conectar el carril bici que vamos a proyectar con el ya existente, gracias a las pistas al este del río Támega, que llegan hasta el hospital, formando así una red cerrada y de gran utilidad para los verinenses y aunque esa conexión no va a entrar dentro del estudio de este proyecto, animamos a proyectos posteriores la realización de esta unión.

Todos los datos sobre la construcción del carril bici aparecerán en su anejo correspondiente: Anejo Nº 13: Carril Bici.



1.3 MOTIVO DEL ACONDICIONAMIENTO NATURAL

El PXOM del lugar admite la necesidad de triplicar las zonas verdes y de ocio de la zona. Planes urbanísticos nefastos en los cuales se sustituyeron antiguas alamedas y talaron árboles centenarios, han dejado Verín recubierto de hormigón y asfalto, con apenas unos pocos jardines esparcidos por la villa sin ton ni son. No existe un espacio de calidad donde la gente pueda disfrutar de zonas naturales o simplemente sentarse a contemplar la naturaleza, como no sea yéndose fuera de Verín.

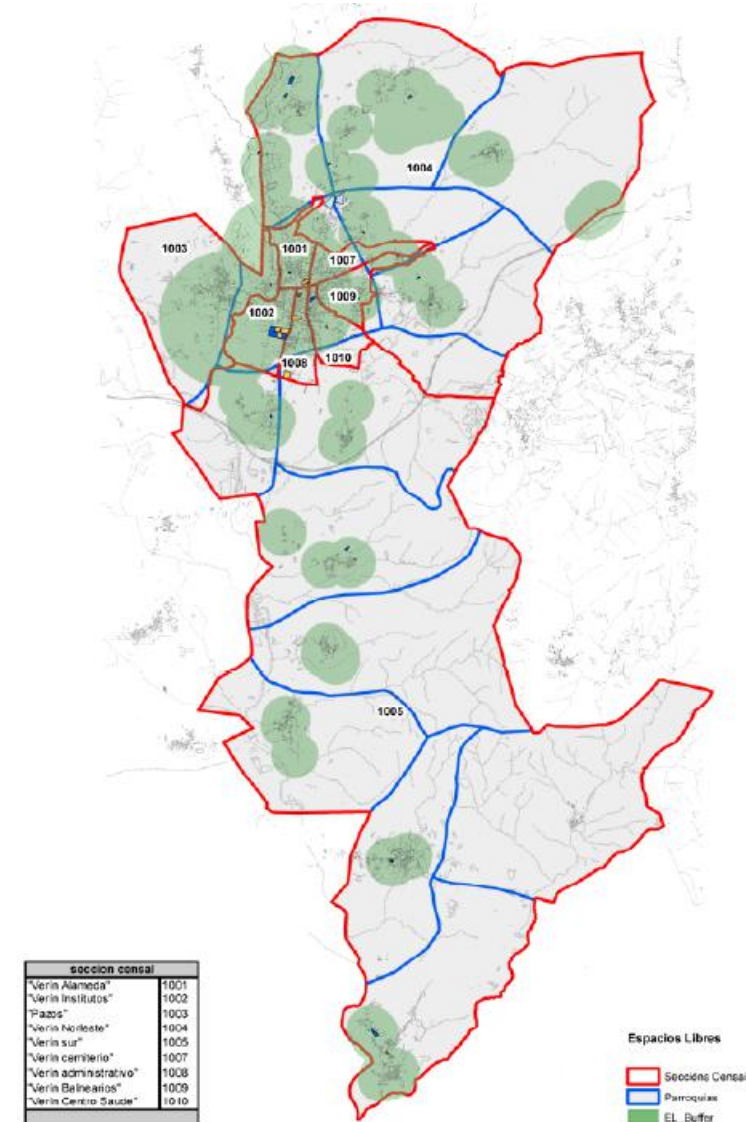
La propia OMS (Organización Mundial de la Salud) incide en la necesidad de intercalar urbanismo y naturaleza para una buena salud. Como creemos que en Verín esto no se está cumpliendo, nuestro proyecto se centra en la realización de ese espacio donde la gente pueda pasear o simplemente relajarse en sintonía con el medio ambiente.

Extracto del PXOM de Verín:

Elementos condicionantes

- Falta dun verdadeiro sistema de espazos libres, acorde coa súa dimensión cuantitativa e cualitativa.
- A dotación de espazos libres e zonas verdes de uso e dominio público en relación ao parámetro comparativo considerado é claramente insuficiente, polo que sería necesario, como mínimo, triplicar a oferta actual.

Admitimos que la solución óptima no sería concentrar todas las zonas verdes y espacios de ocio en un solo lugar pero no quedan muchas más alternativas en una región que ha crecido demasiado rápido en poco tiempo y sin preocupación por crear un espacio real con estas características. Aspiramos a crear una especie de “Retiro” en Verín, pensando en este territorio como el pulmón de Madrid y salvando todas las diferencias que tienen ambas localidades en cuanto a número de habitantes, importancia mundial, polución y demasiados aspectos que marcan el carácter de la urbe, capital de España.



En la imagen anterior se nos muestra aquellos espacios disponibles para ampliar los espacios verdes de Verín. Como podemos comprobar, no solo no existe ningún problema con actuaciones naturales en las orillas del Tamega si no que la zona está demarcada en el plan general como futura posibilidad de actuación.

1.4 MATERIALES

Gran parte de nuestro proyecto va a consistir en deshumanizar la zona. Existe una gran controversia respecto a la palabra “deshumanizar”, por lo que hemos decidido explicar lo que queremos decir con ella: el problema que hemos encontrado a la hora de actuar en la zona fluvial de Verín ha sido su corrupción: no existe una sola parte que no haya sido influenciada por el ser humano sin pensar en la necesidad de la naturaleza. Nosotros aspiramos a revertir dicha influencia, a que en la orilla del Tamega coexista naturaleza y humanos en misma igualdad, por lo que vamos a suprimir, siempre que sea posible, todas aquellas actuaciones que consideramos innecesarias o demasiado dañinas para la naturaleza.

Muros de hormigón, encauzamiento del canal del río, actuaciones con acero, apenas queda nada que sea realmente natural ni que podamos considerar que no haya sido “seriamente remodelado”.

Nuestro primer nombre para el proyecto consistía en “Deshumanización de la zona fluvial en Verín”, porque creemos que una zona natural no puede estar controlada por la mano del hombre pero entendimos que este término podría sonar despectivo. No es apartar a los humanos del lugar, es que vivan en armonía con él.

Acabamos eligiendo “Acondicionamiento natural” porque lo que esperamos de este proyecto es que logre resolver el problema del exceso de actuación con una temática de vuelta al origen, a la naturaleza.

Para poder conseguir este efecto vamos a intentar utilizar materiales naturales siempre que esto sea posible y estructuralmente correcto.

Nuestro rechazo a la utilización de cemento viene dado por la huella ecológica que su fabricación y traslado suponen:

- Para su elaboración se necesitan elementos a más de 1000 °C, con el correspondiente combustible para esta combustión y la polución que genera la quema.
- Su traslado requiere de transporte de gran tamaño, que genera también contaminación y actúa sobre el asfalto existente resquebrajándolo debido a su peso.
- Integración paisajística: no podemos pedirle a un material artificial que tenga una buena integración natural, esta siempre será más sencilla cuando los elementos que empleemos provengan de la propia naturaleza.

Hemos recopilado aquellos materiales que se encuentran disponibles en la zona, así como el anejo que regula su utilización y que será explicado con más detalle en su anejo correspondiente.

1.4.1. ROCA

La utilización de piedra como material natural fue por supuesto nuestra primera opción, ya que históricamente siempre ha sido un componente robusto y resistente que garantiza la estabilidad de una obra.

Investigando en la minería de la zona, hemos descubierto que existen varias canteras de granito, por lo que nos hemos decidido por potenciar la actividad industrial de la zona.

Por supuesto, no solo escogimos el granito por ser un producto local, si no que sus características se adecuan perfectamente a lo que estamos buscando:

- Reducida absorción del agua: en una zona de gran humedad como es la orilla del río, esperamos que los materiales tengan poca absorción de agua, ya que esta provocaría fisuras y el deterioro del material.
- Gran dureza: 7 en la escala de Mohs.
- Excelente comportamiento frente a heladas: en el anejo de climatología ya hemos citado este problema, el granito tiene una buena respuesta ante estas acciones.
- Resistencia al desgaste: estamos hablando de una actuación que pretende adecuarse a la vida cotidiana de los habitantes de Verín, esto supone una gran desgaste de los materiales. Con el granito encontramos una solución adecuada.
- Estética: el granito puede estar trabajado o no, pretendemos incorporar ambas variantes en nuestra obra.

1.4.2 MADERA

También tuvimos muy claro desde el principio la utilización de madera en la zona fluvial: su aspecto aporta cercanía y calidez a la obra.

Como en el caso de la piedra, buscamos aquellas maderas que estuvieran disponibles en la zona con el fin de dar un impulso a la economía local.

1.4.2.1 MADERA NATURAL

Para la pasarela peatonal hemos pensado en madera de pino colada, que está catalogada en el CTE y de la cual sabemos todas sus características, además de que es la madera con la que trabajan normalmente las empresas de prefabricados.

Para las actuaciones puntuales especialmente diseñadas para nuestro proyecto tenemos otros planes:

La normativa de construcción española de madera aún no tiene homologados todos los tipos pero investigando descubrimos que el Centro Tecnológico Forestal y de la Madera de Asturias (CETEMAS) ha caracterizado en el último año la resistencia del castaño español, recogiendo en la normativa UNE 56546. Debido al gran número de castaños que existe en la zona y que es una madera de excelentísima calidad, nos hemos decidido por esta clase para nuestro proyecto.

Vamos a recalcar las características por las que hemos considerado la madera de castaño excelente para nuestro proyecto:

- Estética: la madera proporciona un toque personal a todo proyecto en el que participa.
- Gran durabilidad: tiene una gran resistencia frente a agentes externos, lo que la hace perfecta para actuaciones al aire libre.

- Facilidad de colocación: no tiene ningún problema a la hora de ser serrada, cortada, laminada o de agujerearla.
- Estable: tiene un excelente comportamiento en lugares donde suceden grandes cambios de temperatura y niveles de humedad.

Figura 4: Resultados probeta del castaño		
	Dimensiones	100x40x2500 mm
Ensayo Mecánico	Módulo de elasticidad estático	14,85 N/mm ²
	Resistencia a Flexión	53,91 N/mm ²
	Densidad	652 kg/m ³
Clasificación Visual	Clase de Calidad Visual	MEF
Ensayos No Destructivos	Módulo de elasticidad dinámico	14,72 N/mm ²

1.4.2.2 MADERA SINTÉTICA

Somos conscientes de los peligros que supone la madera húmeda, en cuanto a caídas y a resbalones, por lo que pensamos en utilizar madera sintética para ciertas partes del proyecto.

Este tipo de material consiste en mezcla de polímeros de madera con materiales sintéticos. Sus ventajas son las siguientes:

- No requiere barnices.
- Son resistentes a la climatología.
- Es fácil de instalar.
- Respetuosa con el medio ambiente.
- No tiene grietas ni fisuras.
- A pesar de no ser madera natural si tiene el aspecto cálido de esta.

1.4.3 BTC

La solución de utilizar hormigón en ciertas construcciones no nos convencía demasiado:

- No existe ninguna planta de cemento ni de hormigón en la zona, por lo que los costes de transporte encarecerían el proyecto.
- El proceso para la obtención de hormigón pasa por calentar el material a 1000 ºC. Este hecho produce una huella ecológica muy importante que es justo lo contrario a nuestra intención.
- El aspecto natural final del cemento se aleja mucho de nuestra estética naturista, cierto que podríamos cubrirlo pero añadiendo sobre costes a la obra.

A través de varios libros comenzamos a interesarnos en la construcción con tierra, tan aclamadas en otras regiones del mundo:

- Ajuste estético: la tierra, sin necesidad de recubrimientos, aporta un aire natural que pretendemos en una zona fluvial.
- Salud: la tierra es un equilibrante natural de la humedad interior, manteniendo esta siempre cercana al 50%. Planeamos hacer baños y probadores, con lo que arreglamos problemas de ventilación.
- Inercia térmica: la tierra conserva el calor, sin abusar de calefacción.

La tierra es un material al que podemos acceder gratuitamente, ya se utiliza directamente la obtenida en los movimientos de terreno, por lo que solo son necesarios los estudios geotécnicos sobre las propiedades y la composición de la tierra que sacaremos en nuestra obra.

Encontramos dos técnicas diferenciadas para el proceso: BTC y Tapial. Realmente entre una y otra no encontramos grandes diferencias estructurales si no estéticas pero como el BTC está recogido en la norma AENOR UNE 41410:2008 nos decidimos por esta forma de construcción, para ampararnos legalmente en la normativa.

Es cierto que podemos tener problemas con el agua en este tipo de construcciones pero encontramos forma de solucionarlo:

- Revoques
- Sobrecimientos
- Tejados con voladizos
- Aceite de linaza

Consideramos esencial el buen mantenimiento de las construcciones con tierra, así que hemos puesto un anejo correspondiente con las medidas que creemos necesarias.

Hemos considerado la problemática sísmica con este tipo de material y en el anejo correspondiente hemos realizado los cálculos para determinar la viabilidad del uso de tierra o no. Por suerte los resultados han sido satisfactorios y seguimos con nuestra primera idea.

1.4.4 PAJA

Casi al mismo tiempo que la construcción con tierra, surgió el hecho de construcción con fardos de paja.

Existe una normativa que regula este tipo de material constructivo, como es la normativa francesa, la cual se ha traducido al español con el nombre de “Reglas profesionales de construcción con paja”, la cual consultaremos para esta obra.

Creemos que la paja tiene la estética perfecta para obras en sintonía con la naturaleza y con la integración al medio y las propiedades que aportan:

- Propiedades térmicas y acústicas: es un gran aislante.
- Estanqueidad y protección frente a la humedad: unidas a revocos de tierra arcillosa es transpirable y reguladora de la humedad. Podemos añadirle dureza mezclándola con cal.
- Resistencia al fuego: los fardos de paja prensada dificultan la existencia de oxígeno, con lo que dificulta la aparición de incendios.
- Material biodegradable: si se deteriora una parte por un motivo, podemos modificarla o sustituirla sin que afecte al resto de material colocado.

Por supuesto somos conscientes del gran cuidado que tenemos que tener con este tipo de material, por lo que el mantenimiento va a ser una parte fundamental de este proyecto.

Para aquellos materiales más relevantes ampliaremos la información de sus características en el anejo Nº 10: MATERIALES

1.5 RED NATURA

La cuenca del río Támega se encuentra dentro de la zona de Red Natura 2000. Vamos a definir primero que es la Red Natura 2000:

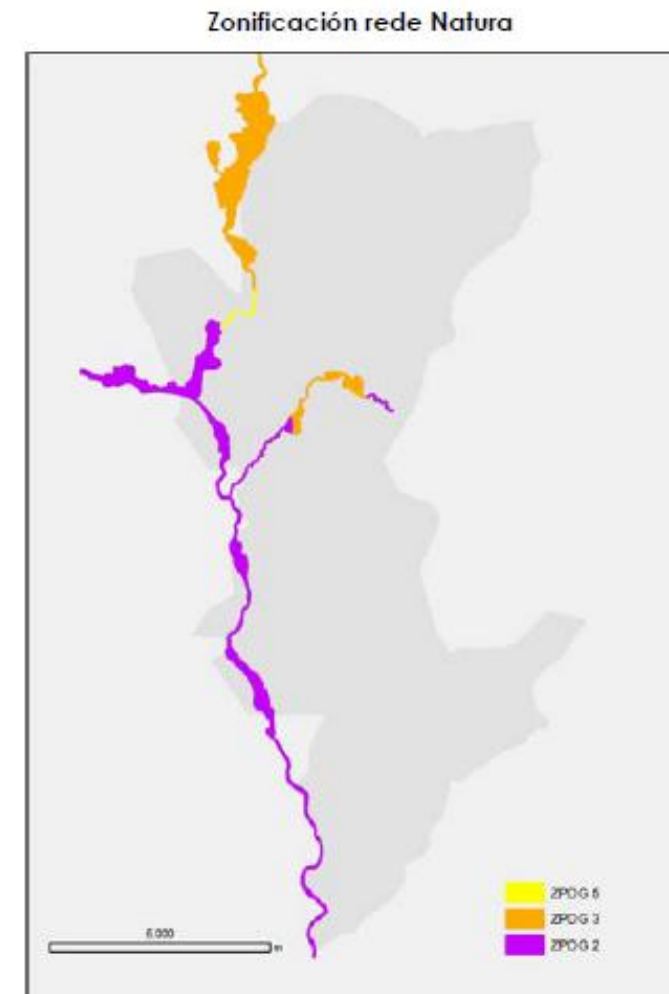
Debido a la gran dificultad existente a la hora de conservar áreas de biodiversidad en toda Europa, se decidió construir unas redes de protección conjunta, siguiendo las mismas directrices, con las que se pretendía asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y tipos de hábitat del continente.

Ha alcanzado tal importancia que a día de hoy se considera el principal instrumento de conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

El río Támega entra en esta categoría debido al bosque que lo acompaña en gran parte de su trazado, el cual está compuesto por una gran variedad de árboles de folla caduca.

A la hora de plantear nuestro proyecto este hecho a supuesto un escollo a salvar: el hecho de ser Red Natura 2000 nos impide modificar el cauce del río y tampoco podemos realizar grandes movimientos de tierra en los márgenes. Esto ha marcado el hecho de que no podamos realizar grandes actuaciones a la hora de solventar el problema de inundabilidad de la zona y solo hayamos contemplado soluciones paliativas.

También influye a la hora de pedir permisos de actuación. Será la Confederación Hidrográfica del Duero y la Junta de Castilla y León las que tengan que dar la aprobación a las obras a realizar. Ampliaremos esta información en el anejo Nº18: RED NATURA



Nuestra zona de actuación se clasifica como zona ZPOG5.

1.6 RÍO TÁMEGA

Todas estas explicaciones quedarían vacías si no contextualizásemos el río que es base para este proyecto, el Támega.

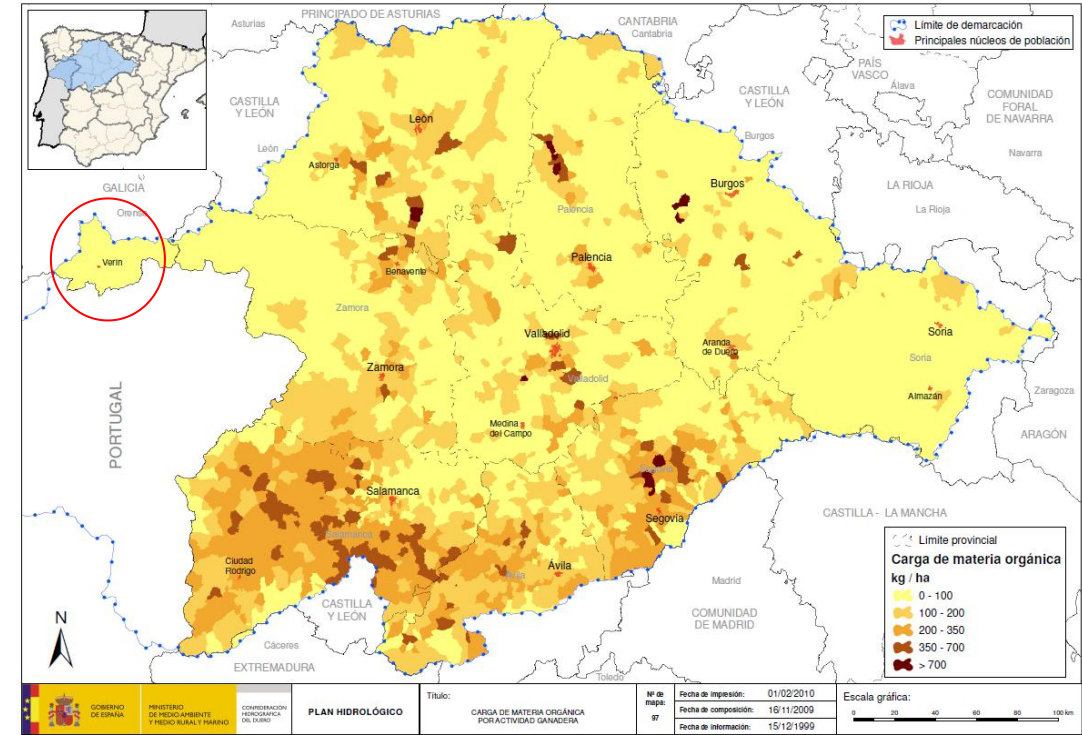
El río Támega nace a 900m de altitud, en Alberguería, ayuntamiento de Laza. Es un río internacional que desemboca en el Duero, ya dentro de territorios portugueses. Su longitud es de 51.91 km y su principal afluente es el Bubal.

Sufre problemas crónicos de inundabilidad y sequía, debido al microclima continental que afecta a la zona y que hemos estudiado en el anejo correspondiente.

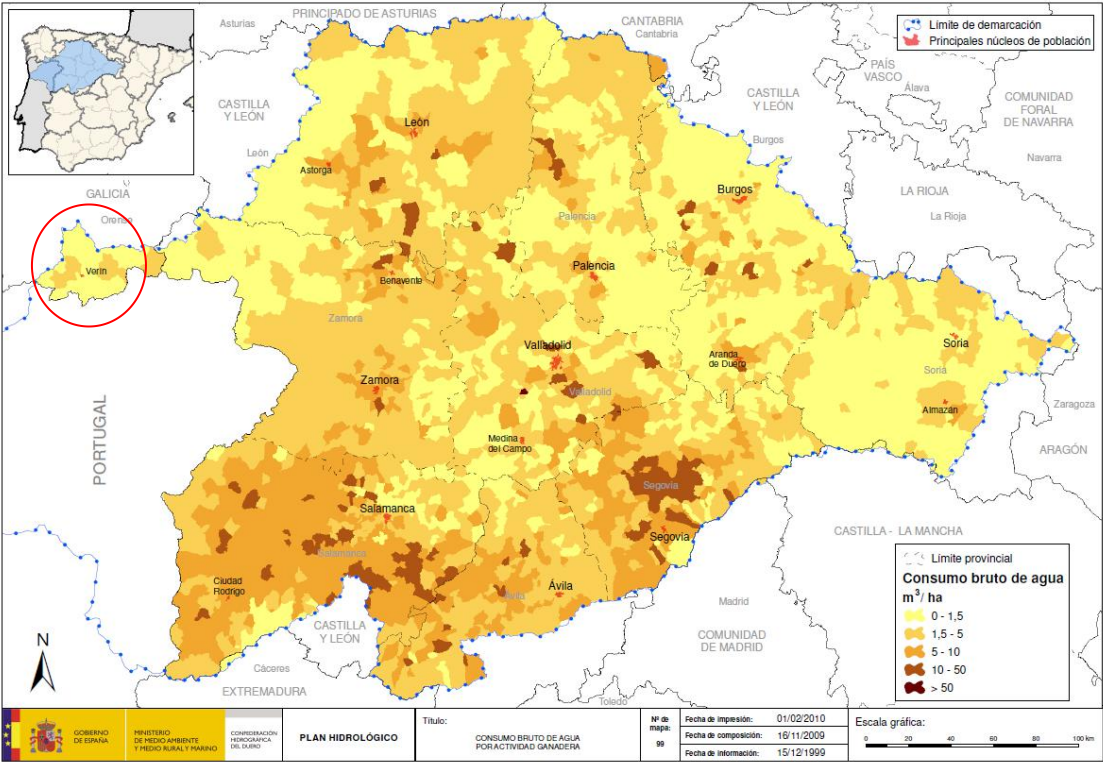
Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Duero, por lo que los permisos de obra tendrán que adaptarse según la normativa de Castilla y León “Medidas de Conservación y Gestión de la Red Natura 2000, anexo 3”. Su estado según esta es:

Est./Pot. Ecológico	Estado químico	Est./Pot global
Moderado	Bueno	Moderado

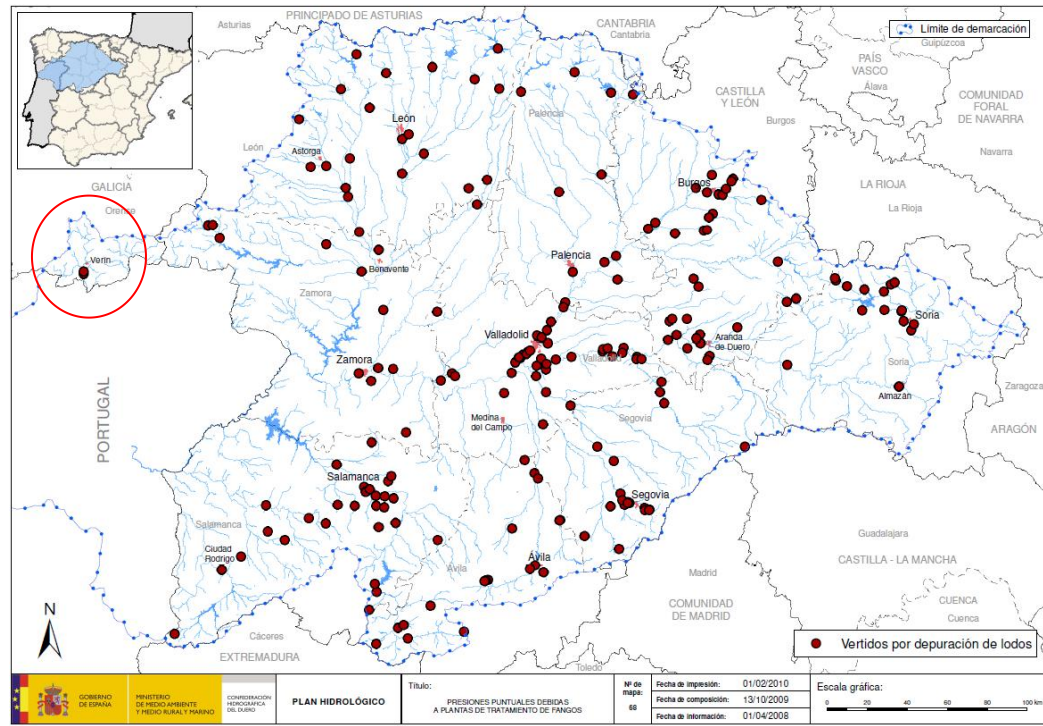
Carga de materia orgánica: 8-100 kg/ha



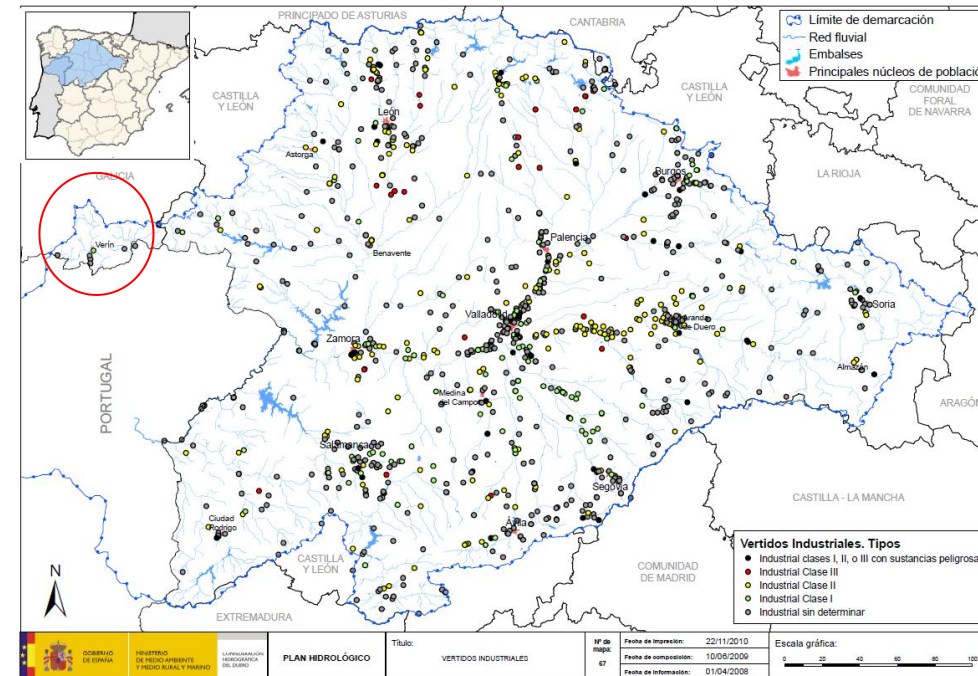
Consumo bruto de agua: 0-1.5 m³/ha



Extracciones de abastecimiento: 0.5-2 hm³

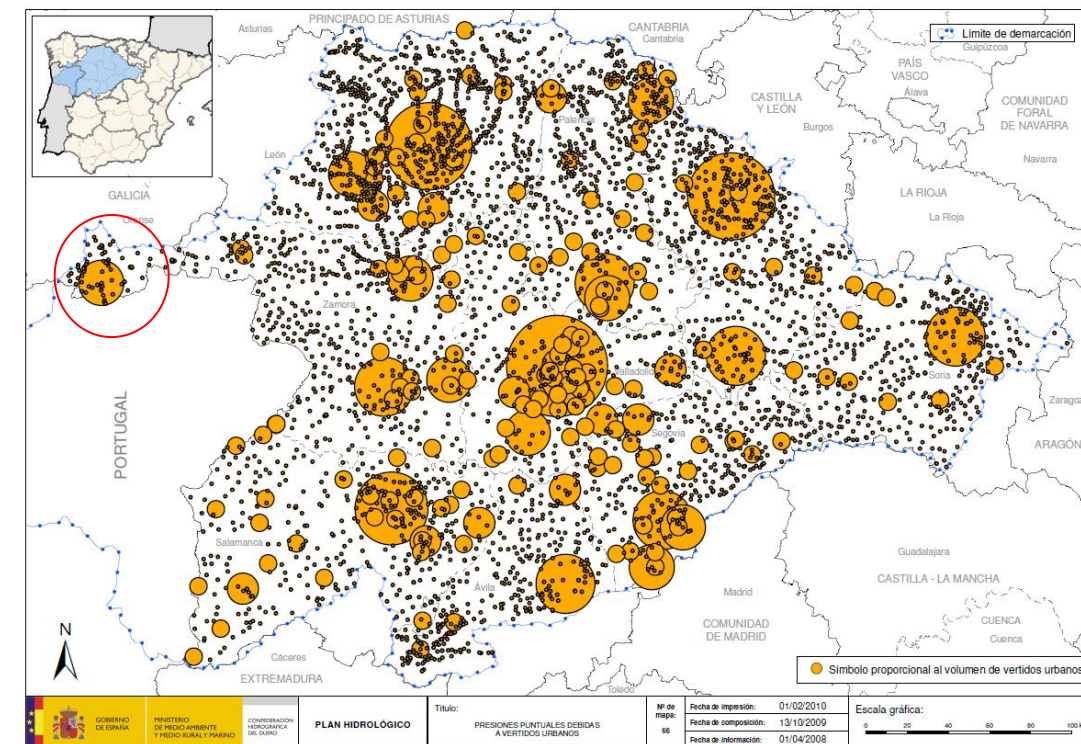
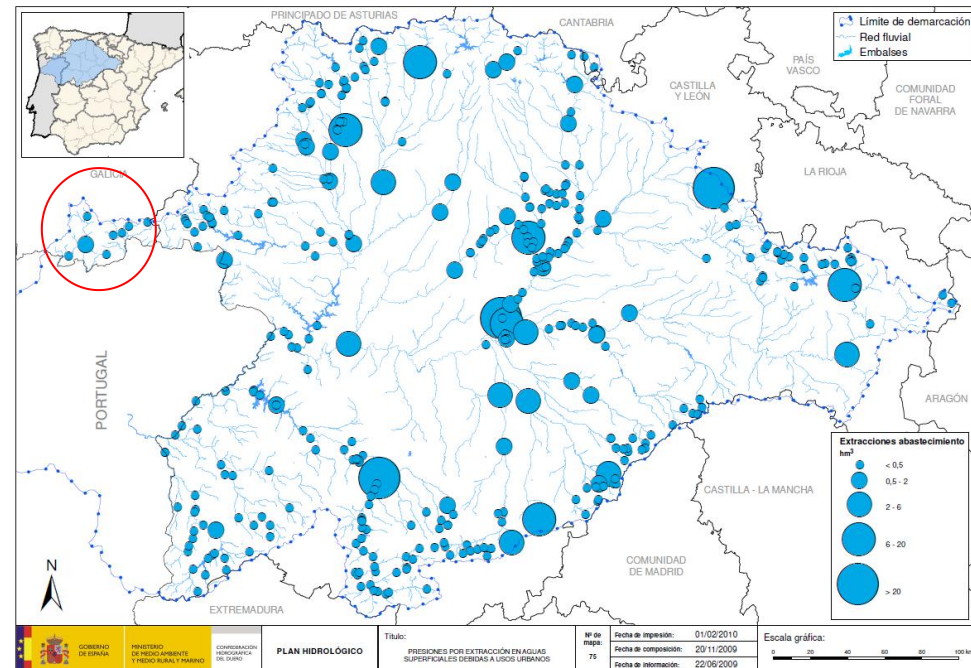


Gran volumen de vertidos urbanos:



Existen vertidos por depuración de lodos:

Vertidos industriales: principalmente vertidos de clase I



1.7 RESUMEN

Hemos intentado explicar breve pero eficientemente los conceptos que suponemos relevantes en los puntos próximos para la correcta comprensión de nuestro proyecto. Algunos de estos puntos va a ser tratado con más relevancia en otros anejos.

Sin más preámbulos, vamos a ir desmenuzando las distintas partes que conforman las orillas del Támega en Verín y exponiendo los problemas que sufren a hoy en día y las distintas soluciones a las cuales podríamos optar, así como aquella que creemos que sería la más adecuada y que más repercutiría a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona y la imagen de Verín hacia el exterior. Dejaremos para el final el tema de inundabilidad, ya que no es la prioridad de este proyecto.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Creemos que el análisis de alternativas que vamos a realizar no es convencional, en cuanto no vamos a realizar acciones globales para una zona, si no específicas adecuándonos a las carencias que hemos percibido en Verín:

- Necesidad de carril bici.
- Playa fluvial acondicionada.
- Baños públicos.
- Zona de paseo.
- Adaptabilidad a las inundaciones ocasionales.

Verín no tiene la población necesaria para que toda la orilla del Támega sea reconvertida en una playa fluvial, por lo que consideramos proyectar zonas recreativas que cumplan como jardín y parque para niños. También hemos planteado su utilidad para otras estaciones que no sean verano, donde la gente pueda estar tomando algo, leyendo o paseando.

Para dichas actuaciones hemos tomado los límites marcados por las propias estructuras existentes y que ya hemos definido en otros anejos. Así tendremos las dos orillas del río, que a su vez se dividen por el paso de un puente que une Verín con Pazos, el pueblo más cercano, obteniendo cuatro zonas de trabajo, a las que denominaremos como A, B, C y D para facilitar su comprensión.

Empezaremos por la actual playa fluvial, a la que denominaremos zona A, a partir de ahora.

2.1 ZONA A: ACTUAL PLAYA FLUVIAL



2.1.1 ANTECEDENTES

Actualmente la zona se encuentra en un estado deplorable. No estamos hablando solo de las inundaciones periódicas, si no de la funcionalidad que tiene. Sin apenas mobiliario, un muro de hormigón sirve como frontera entre la playa y el camino existente justo detrás, rompiendo la estética, camino que sirve como acceso para fincas privadas y una única vivienda particular. Existe una fuente la cual actualmente no funciona. Hay tres escaleras metálicas que sirven como acceso al agua pero que no suelen utilizarse por sus malas condiciones (en el pasado varias personas se han cortado con sus bordes). Su ancho, de apenas 25 m y césped en mal estado no son atractivos para el ciudadano de a pie. Existe una puerta de rejas metálicas que permite (o no, a veces se encuentra cerrada sin motivo aparente) el acceso a la playa desde el puente de la nacional.

No destaca la gran confluencia de gente en esta zona, pese a que las temperaturas del verano verinense llegan a los 40º varios días al año, debido a las malas condiciones de la zona, que obliga a la gente a ir a la piscina municipal o a privadas, sin tener ninguna opción de refrescarse gratuitamente.

2.1.2. ALTERNATIVAS

Estudiamos tres posibles alternativas para A, todas muy distintas y con distinto grado de integración con el medio pero que poseen un elemento común que vamos a nombrar primero:

El tamaño de la playa no es el adecuado. Para una población de casi 14.000 habitantes que en verano duplica su población (ya no solo gente que viene a pasar las vacaciones en Verín, si no los pueblos de alrededor), 25 m de ancho de playa fluvial se quedaban cortos. El camino de detrás puede ser modificado, alejándolo unos cuantos metros y el parking existente puede ser trasladado a otra zona (de esto hablaremos próximamente, en la zona denominada B), a partir de aquí si vamos a diferenciar las actuaciones.

No nos vemos en la necesidad de acondicionar otras zonas como playa fluvial porque tampoco somos conscientes de la cantidad de gente que va a querer acceder a ella en un futuro, pero si creemos que ampliarla será beneficioso a corto plazo y no actuamos en ninguna vivienda privada, solo en plantaciones de cultivo.



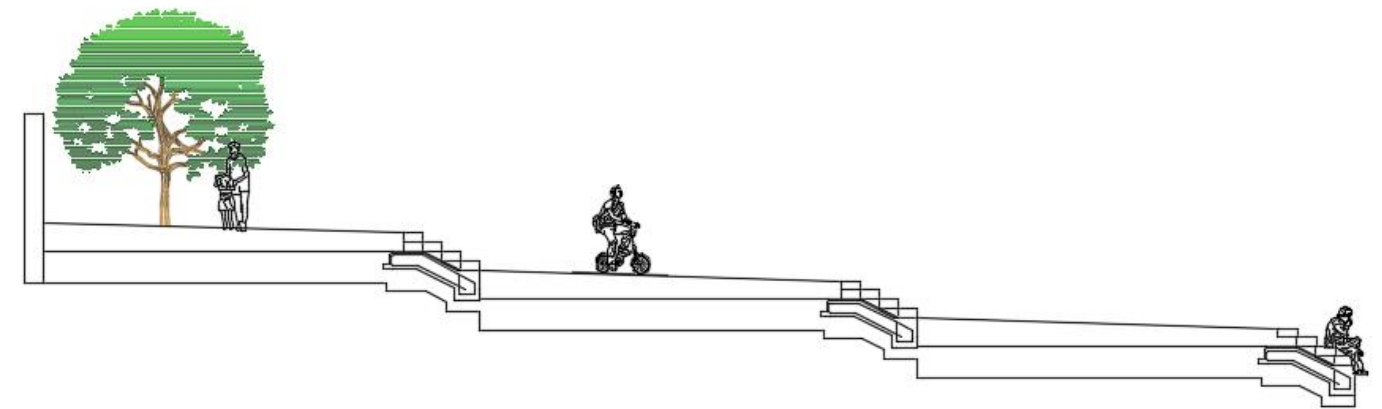
Una vez planteada la posibilidad de expropiación, vamos a proceder a explicar las alternativas que podemos estudiar.

- A-1: Mínima actuación. Modificar la playa actual pero dejándola con la misma funcionalidad. Naturalizar los límites de hormigón, las rejas de la entrada y los accesos al agua pero sin modificar sustancialmente su morfología. Una actuación blanda sin grandes repercusiones.

- A-2: Actuación frente a inundaciones. Aumentar la altura de la playa para impedir parcialmente inundaciones. Si pensamos en una playa fluvial como un lugar de desconexión del trabajo cotidiano, seguirá siendo utilizable aunque sea invierno, no obstante si se suceden diversas inundaciones esta dejará de ser útil durante el período de tiempo que el río tarde en contener esa inundación, por lo tanto hemos intentando buscar una solución para esta inundabilidad y a la vez no cambiar su función. Para esto hemos pensado en crear unos escalones que dieran altura a la actual playa, que se inundasen cuando viniera la avenida y que sirviera como entrada al río y lugar de descanso cuando el agua circulase con su caudal habitual.

- A-3: modificar la función de la playa. Esta solución viene determinada por la idea de una construcción "con cabeza": no estamos actuando solo en esta zona, si no que existen tres lugares más que podemos adecuar al mejor

uso posible, por lo tanto no serán actuaciones en solitario si no un conjunto de algo más grande. Esta alternativa viene dada por un estudio en profundidad de las otras partes, las cuales no podemos exponer aquí pero que saldrán más adelante (zonas C y D) y que nos conduce a la idea de que una playa fluvial natural en A no es la mejor opción. Actualmente, y ni siquiera con las ampliaciones que este proyecto plantea, A no tiene suficiente espacio para albergar todos los servicios de los que presumiría una playa fluvial en condiciones: no tiene aseos ni lugares en los que uno pueda cambiarse la ropa, no cuenta con duchas externas, ni agua potable, ni mobiliario urbano en condiciones. Enfrente, zona B (hablaremos próximamente), y aunque estén conectados por un puente, existe un paseo que tampoco podría proporcionar todo eso.



Por tanto esta alternativa plantea modificar la forma de la playa actual y darle una funcionalidad más destinada al ocio que al placer: crear unas terrazas inundables, que fuesen capaz de ir adaptándose a las inundaciones según fuesen viniendo, con arboleda y mobiliario donde la gente pudiese reunirse, sentarse y disfrutar de las vistas al río.

Los criterios que hemos tenido en cuenta para analizar cual de las tres alternativas sería la más adecuada han sido:

- Ambientales: como se adecuaban a la morfología de la zona.
- Económicos: coste de cada actuación.
- Inundabilidad: utilidad de cada alternativa en caso de una avenida.
- Funcionalidad independiente: uso que tendría cada alternativa si solo existiese esa actuación en la zona designada.
- Funcionalidad global: uso de cada alternativa si la considerásemos parte de una actuación global en el cauce del río Tamega.

Hemos aplicado una puntuación del 1-3, siendo 1 aquella de las posibilidades que peor resultado tiene y 3 la que creemos que mejor se adecua a cada criterio.

Queremos realizar una breve explicación a como hemos otorgado importancia a cada uno de los criterios.

Consideramos de igual importancia el criterio ambiental, económico y funcional en situación cotidiana ya que son aspectos decisivos a la hora de realizar una actuación y no concebimos que uno tenga mayor importancia que otro.

De igual forma, como las avenidas son situaciones puntuales periódicas, hemos querido reflejar esto con un valor menor, ya que aunque sea importante, no va a ser relevante en el día a día de la comunidad.

El ultimo valor de funcionalidad es el que más queremos destacar: como hemos reflejado anteriormente, consideramos todas las actuaciones en cada zona parte de un conjunto global, por lo que queremos que se complementen y no que se interpongan entre ellas. Por este motivo hemos considerado el motivo de mayor peso dentro de estos valores.

	PESO	A-1	A- 2	A-3
Criterio ambiental	0.2	1	2	2
Criterio económico	0.2	3	2	1
Funcionalidad (considerando situación cotidiana)	0.2	1	2	2
Funcionalidad (considerando inundación de la zona)	0.1	1	2	3
Funcionalidad (considerando actuación global en las orillas del Támea)	0.3	1	2	3
TOTAL	1			
PONDERACIONES		1.4	2	2.2

2.1.3 ELECCIÓN

Existe una predisposición clara a eliminar la alternativa 1 de las posibilidades finales. Podríamos llegar a tener una duda entre las alternativas 2 y 3, pero creemos que con las demás actuaciones a realizar, va a tener mayor incidencia en la calidad de vida de los verinenses la alternativa 3, por lo que será esta la opción elegida.

2.2 ZONA B: PASEO FLUVIAL

Quizás podamos considerar el paseo fluvial, (orilla contraria a la playa anteriormente descrita), como la zona que menos actuación necesita. La carencia más destacable de este lugar es su falta de accesibilidad: no existe ninguna unión directa del paseo con el puente para bicicletas o minusválidos, siendo también el estado el suelo (partes desprendidas, charcos), no aptas para este tipo de movilidad.



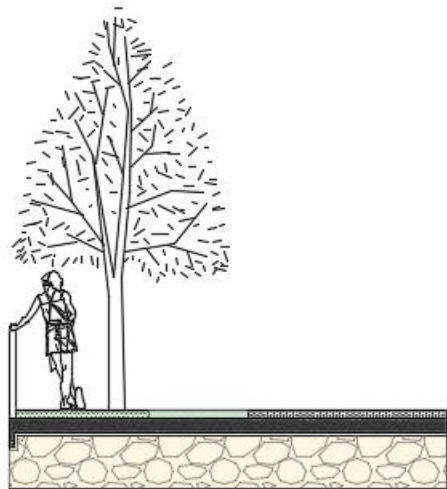
2.2.1 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Las distintas alternativas que hemos estudiado han sido:

- ALTERNATIVA B-1: subir la altura del paseo, prolongar una rampa desde el inicio del paseo que vaya cogiendo altura lentamente hasta alcanzar la cota del puente, solucionando así el problema de inundabilidad que pueda sufrir la zona. Ampliar paseo con fincas adyacentes, utilizadas ahora mismo como parkings provisionales.
- ALTERNATIVA B-2: buscar una ruta alternativa para este tipo de desplazamiento. Utilizar el parking provisional nombrado en la alternativa B-1 como parking permanente y dejar cierto espacio para aparcamiento de bicis,

solucionando así la eliminación de plazas de aparcamiento de la que ya hemos hablando en la zona A y que volverá a ser nombrada en la zona C.

- ALTERNATIVA B-3: utilizar el parking permanente como parking provisional, al igual que la alternativa B-2, pero crear la rampa desde dicho parking, subiendo el nivel del paseo, de forma que hemos expuesto en B-1.



Sección tipo proyectada

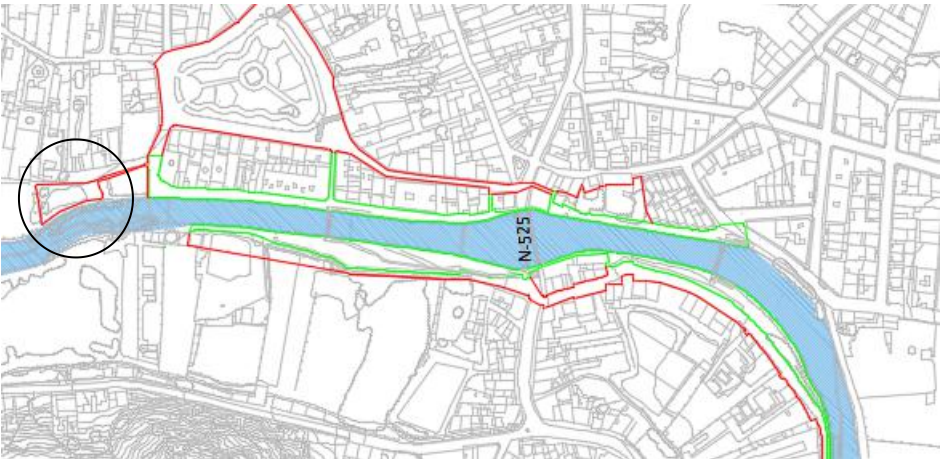
Después de estudiar más detalladamente cada alternativa, la conclusión fue que subir el nivel del paseo estaba fuera de toda capacidad: existen almacenes y negocios que necesitarían adaptaciones a la nueva altura y estéticamente se produciría una sensación de corte, totalmente opuesta a la naturalidad que este proyecto pretende crear.

Se plantearon también la creación de terrazas cada ciertos metros que dieran al río pero fueron descartadas debido a la naturaleza voluble de este.

Hemos vuelto a utilizar los mismos criterios que para la zona A, con igual forma de puntuar.

	PESO	B-1	B-2	B-3
Criterio ambiental	0.2	2	2	2
Criterio económico	0.2	1	3	1
Funcionalidad (considerando situación cotidiana)	0.2	3	3	3
Funcionalidad (considerando situación de avenida)	0.1	3	1	3
Funcionalidad (con respecto a actuación global)	0.3	1	3	3
TOTAL	1			
PONDERACIONES		1.8	2.6	2.4

Localización de la zona pensada como parking dentro de la actuación global.



2.2.2 ELECCIÓN

Vuelve a pasarnos lo mismo que en la zona A, dos alternativas parecen dar una solución bastante buena al problema existente. Como B-2 resulta ser menos agresiva con las propiedades privadas y es más económica, vamos a optar por esta.

2.2.3 PARKING

2.2.3.1 HISTORIA

Vamos a explicar brevemente la realización del parking que hemos propuesto para esta zona, aunque quedará todo más detallado en el anejo Nº 11: PARKING.

Nos hemos decidido por un parking disuasorio, en una finca que actualmente ya cumple con esa función pero que no está acondicionada para ello. La explicación a este hecho es un caso muy curioso:

Como llevamos quejándonos todo el proyecto, Verín ha sido una localidad que ha crecido mucho en poco tiempo, esto ha supuesto una construcción de bloques de edificios desmesurada y despreocupada por zonas verdes.

El cambio de gobierno de la villa supuso un cambio en la forma de ver la urbanización. Empezó a plantar árboles en las calles: problemática, estos árboles fueron plantados a costa de plazas de aparcamiento.

Hubo quejas de vecinos y en consecuencia a ellas, surgió una solución: un nuevo tipo de aparcamiento, los denominados “Leira Park”.

Definiremos los “Leira Park”, en plural, porque Verín ya cuenta actualmente con 4 zonas de aparcamiento de estas características, como zonas de aparcamiento gratuitas, en fincas que no pertenecen al ayuntamiento, por lo que no pueden ser debidamente acondicionadas, pero que los propietarios han cedido amablemente y por un período de tiempo determinado a cambio de no pagar su contribución.

Para más beneficio del pueblo, estas fincas elegidas están en zonas bien situadas, próximas a supermercados o al centro de la ciudad.

Crisis resuelta.

2.2.3.2 TIPO DE PARKING ELEGIDO

Pensamos en adecuar un parking que se mantuviese dentro de nuestra estética natural, por ello decidimos que la mejor opción eran losas de césped armado en losa continua, similar a la de la foto anterior, cuyos cerramientos fuesen setos.



Así se resolvería la problemática de las plazas de aparcamiento y se preservaría un poco más la naturalidad de la zona.

2.3 ZONA C: “OLIVAR”

2.3.1 DESCRIPCIÓN



Históricamente esta zona contaba con varios olivares centenarios, de ahí proviene su nombre. Hoy en día la realidad es otra, estos olivares han sido cortados y la zona ha quedado poco menos que abandonada: sin aceras, ninguna marcación de plazas de aparcamiento ni circulación. Existen unos pocos bancos de piedra y mesas desperdigados por la zona pero en mal estado y prácticamente todos rotos. Vamos a analizar la zona desde el punto de vista que creemos que tiene mucho potencial: aquí el río, aunque canalizado tiene más libertad y es más ancho. La zona de estudio es muy larga y aunque poco ancha, esto podría solucionarse, existen 12 m destinados al tránsito y aparcamiento en una zona donde solo existen unas pocas casas residenciales que se contentarían con un carril de acceso.

Nuestra intención, y debido a la naturaleza de esta zona, que responde bien a las inundaciones y a las actuaciones que nombraremos posteriormente en la zona D, va a ser recuperar este espacio verde.

2.3.2 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

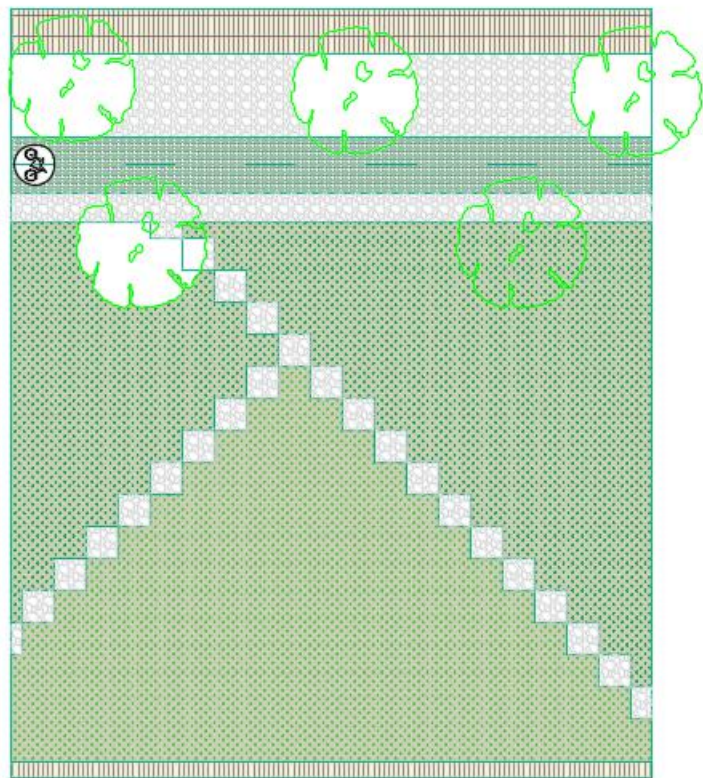
Las alternativas consideradas fueron:

C-1: restaurar zona actual y adecuarla al uso que se pretendía en un principio: zona de merendero. Instaurar nuevas mesas, fuentes, zonas de resguardo de la lluvia. Poner fuentes y todos los servicios que necesitaría una zona de ocio dedicada a la familia, como baños públicos.

C-2: trasladar la playa fluvial a esta zona. Como hemos visto, no creemos que la zona adecuada para la playa fluvial sea la A. Creemos que en un principio se pasó a esa zona debido a la arboleda protegida que existía aquí, pero una vez destruida esta, ese impedimento se ha esfumado. C cuenta con más metros cuadrados que A, las avenidas no provocan tantos daños y conforma un espacio mucho más natural. Consideramos realizar actuaciones en la zona D que complementen este lugar, el cual solo sería de disfrute, sin ningún servicio.

C-3: trasladaríamos la zona fluvial pero añadiríamos los servicios necesarios para una zona destinada a tomar el sol, como baños y cambiadores.

Aquí una sección tipo de la planta pensada:



Queremos remarcar una vez más que nosotros vamos a considerar actuaciones globales, a pesar de que el estudio de alternativas se haga por zonas. Esto es debido a que sabemos que no siempre las actuaciones globales no pueden realizarse y queremos que este estudio sea válido adecuándose a la realidad en la que fuera a enmarcarse el proyecto. Como nuestras consideraciones serían que de realizarse, se haría todo, vamos a tener esto en mente. Por supuesto, si no fuese esto posible, los criterios de selección variarían y las actuaciones finales serían otras, pero esto ya sería algo que tendría que decidir otro ingeniero.

Los criterios adoptados han sido los mismos que para los casos anteriores, con idéntica ponderación:

	PESO	C-1	C-2	C-3
Criterio ambiental	0.2	2	3	2
Criterio económico	0.2	2	3	1
Funcionalidad (considerando situación cotidiana)	0.2	3	1.5	3
Funcionalidad (considerando situación de avenida)	0.1	1	2	1
Funcionalidad (con respecto a actuación global)	0.3	1	3	1
TOTAL	1			
PONDERACIONES		1.8	2.6	1.6

2.3.3 ELECCIÓN

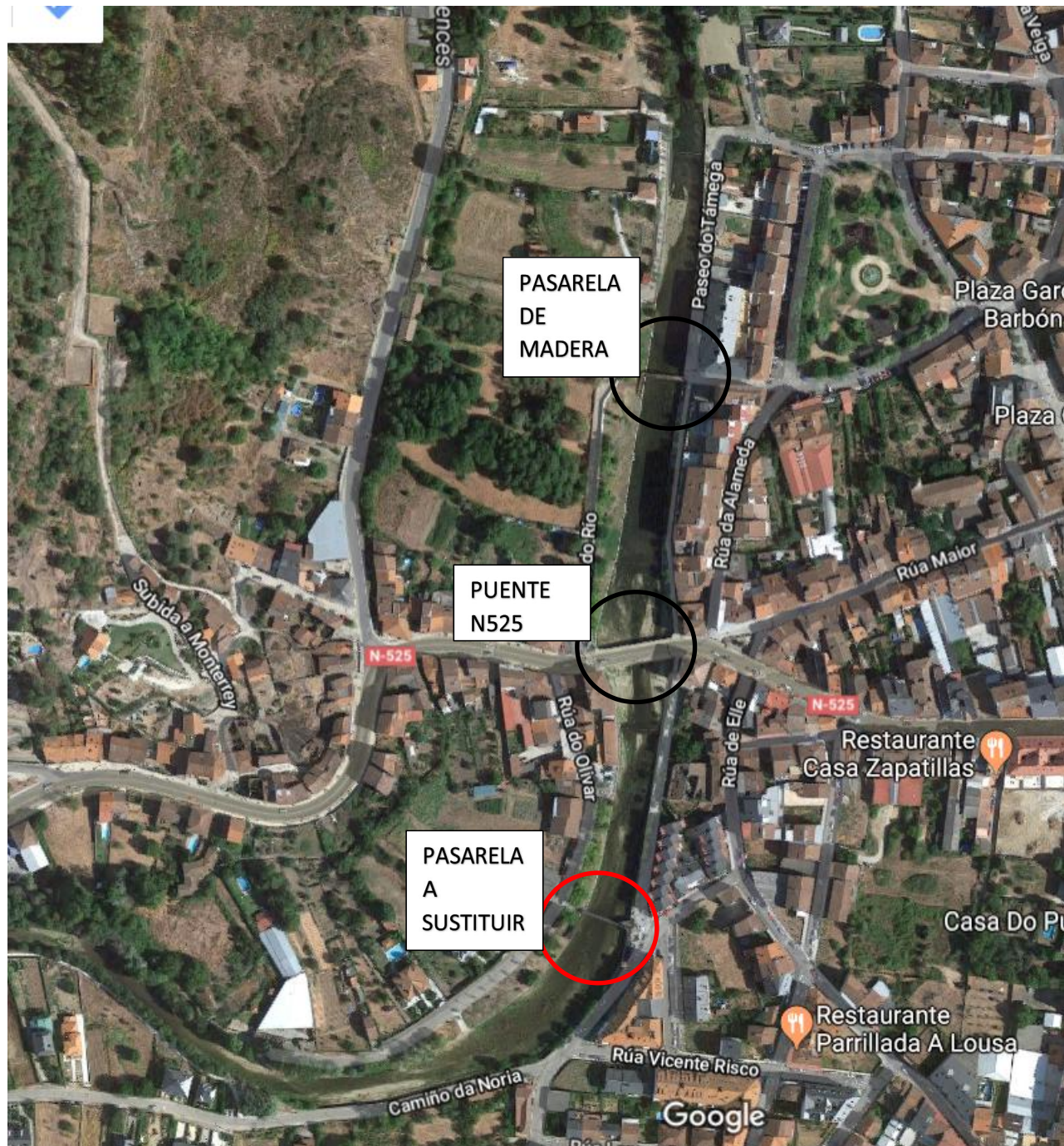
Por lo tanto C-2 va a ser nuestra opción elegida, esta vez sin ninguna duda.

2.4 INTERLUDIO

2.4.1 EXPLICACIÓN

Antes de plantear las alternativas de la zona D, tenemos que explicar un problema actual del lugar del cual hemos tenido que analizar también diversas actuaciones.

Existen tres puentes que unen ambas orillas a lo largo de toda la zona fluvial. Dos están en bastante buen estado, quizás sean precisas algunas actuaciones de protección o pequeñas reformas pero nada demasiado serio ni demasiado costoso. No obstante esto no es así en el puente restante:



Recalamos aquí esta actuación debido a que el puente nombrado es aquel que conecta las zonas C y D.

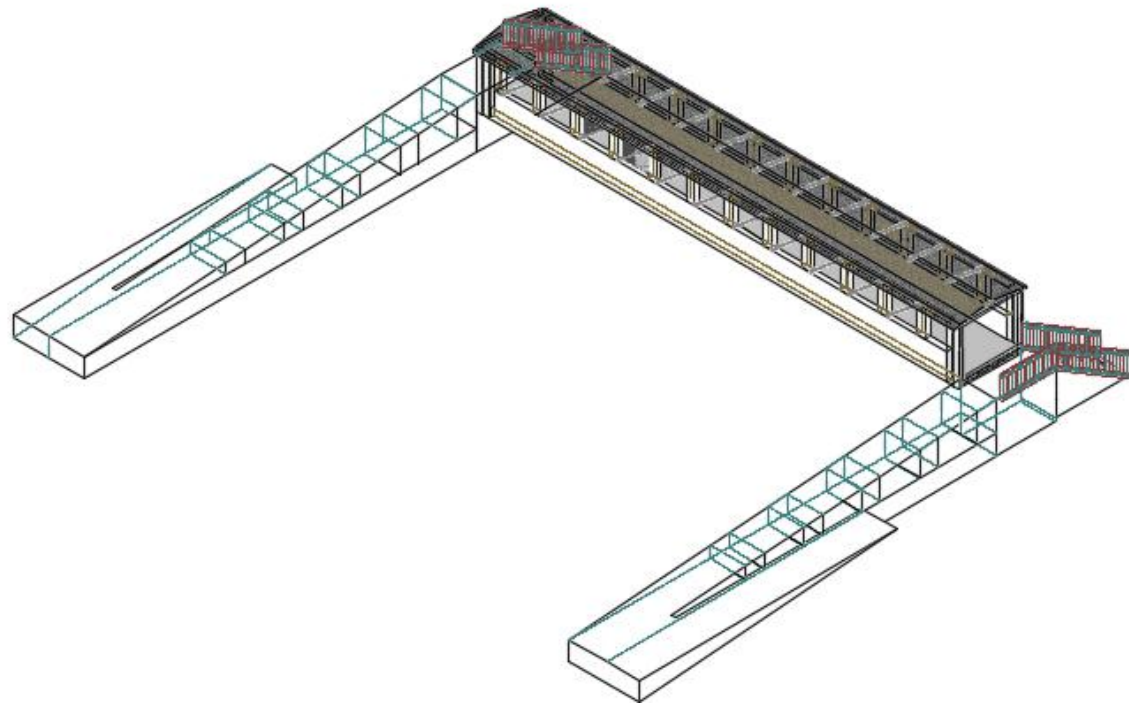
No vamos a definir un análisis de alternativa propiamente dicho para este puente, ya que fue un aspecto puntual que al principio del proyecto no se planteó modificar pero al decidir una actuación global pensamos que un parche en esta estructura solo estropearía toda la imagen que pretendemos dar con él.

La estructura está hecha totalmente de hormigón y acero, en forma de puente pretensado. El suelo del puente se hizo de madera pero actualmente este se encuentra resquebrajada y existen carencias de travesas en ciertas partes.

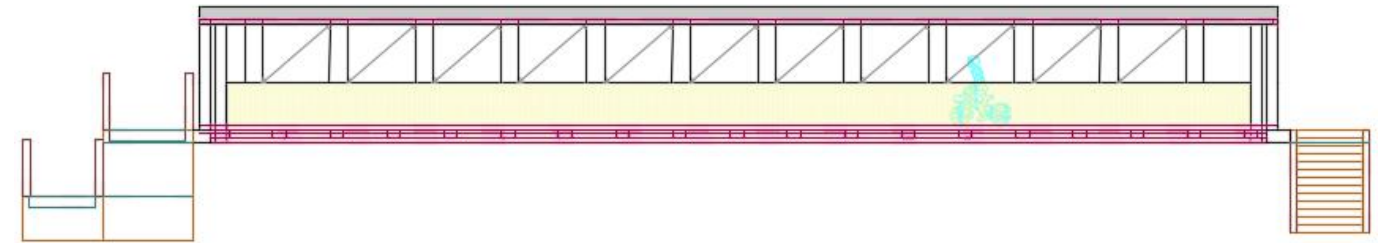
2.4.2 TIPO DE PASARELA ELEGIDA

Nuestro proyecto pretende una integración con el medio y una estructura de dichas característica no tiene cabida. Lo que al principio se pensó fue una solución temporal, arreglar los desperfectos y cubrir el hormigón con recubrimientos de madera pero eso era solo un parche. Al final hemos optado por sustituir el puente por uno prefabricado de madera, aunque el motivo no fue el estético ni el económico (damos por sentado que sustituir todo el puente va a ser más caro), el verdadero motivo fue lo que hemos designado para la zona D.

Con un adelantamiento del puente vamos a poder unir la zona C con la zona D y dar un mayor aprovechamiento a ambas. La zona C va a ser simplemente espacio natural, donde no existe nada más que lo básico, una fuente, el carril bici y zonas de descanso. La zona D va a tener cambiadores y baños, un pequeño bar, espacios de ocio y merendero. La unión directa de ambas zonas parece la solución más lógica.



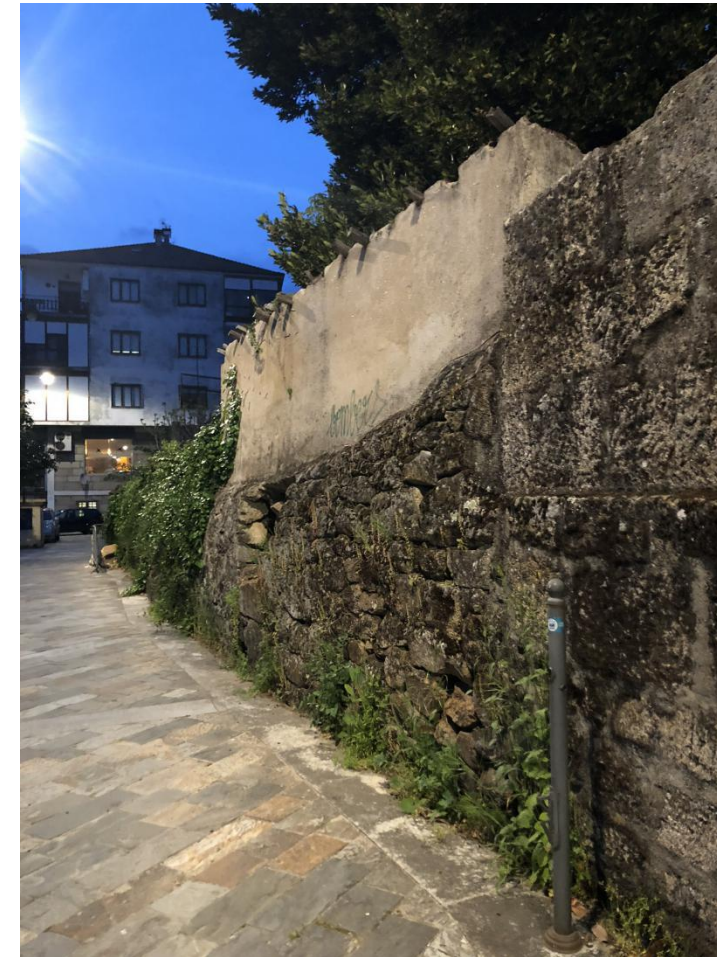
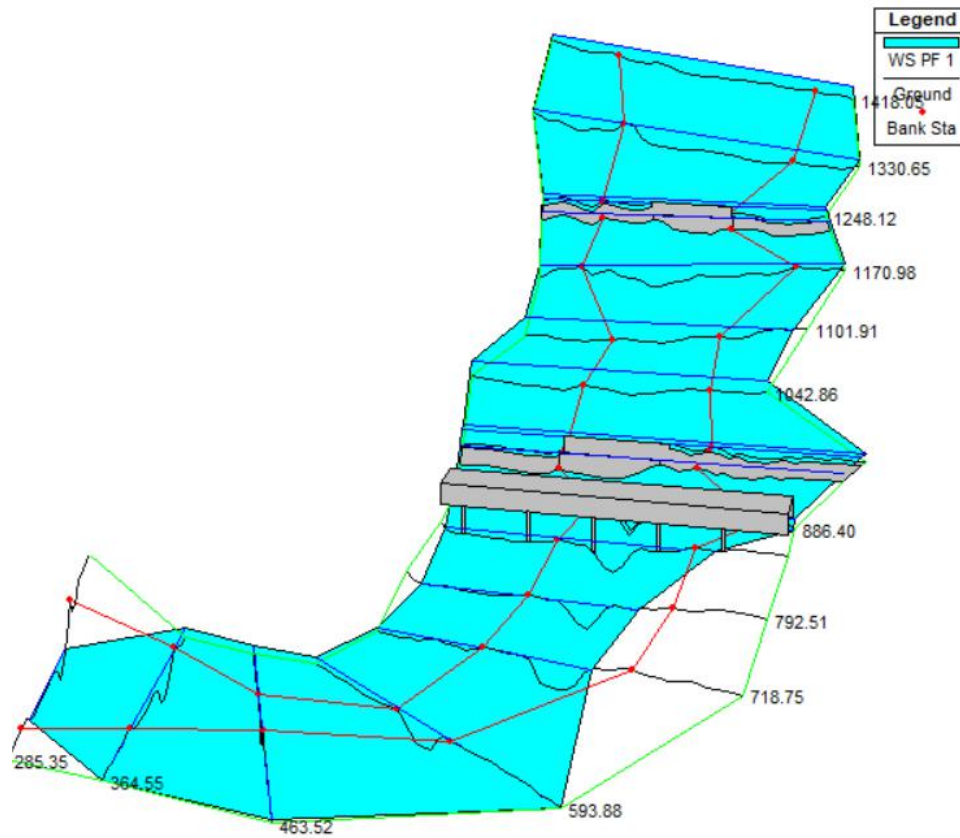
Vista en isométrica de la pasarela pensada



Vista lateral de la pasarela proyectada

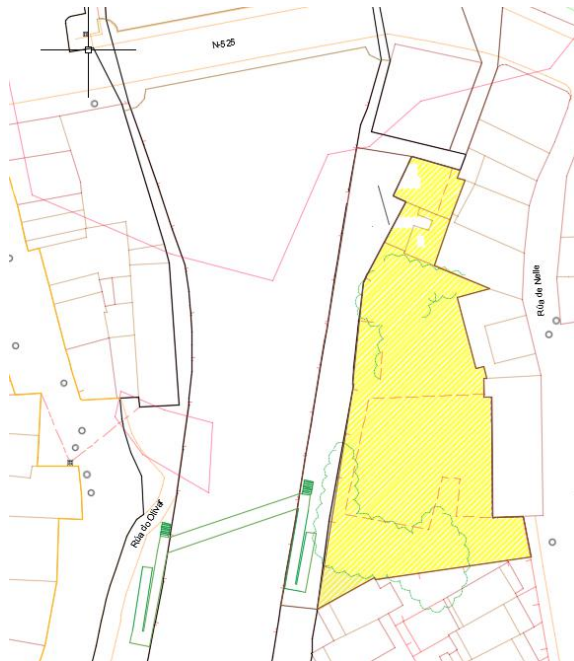
2.5. ZONA D: ACTUALMENTE RUINAS

2.5.1 DEFINICIÓN



A día de hoy esta zona son edificios en ruinas (recogidos con esta nomenclatura en el PXOM) y fincas no aprovechadas. Existe un paseo, en estado muy deficiente y mobiliario público.

Queremos ilustrar con esta imagen lo importante que es la zona D en un lugar con una probabilidad de inundabilidad tan alta. La zona D es justo la orilla del río inferior izquierda que no se inunda en esta imagen, por tanto vamos a destacar su carácter social.



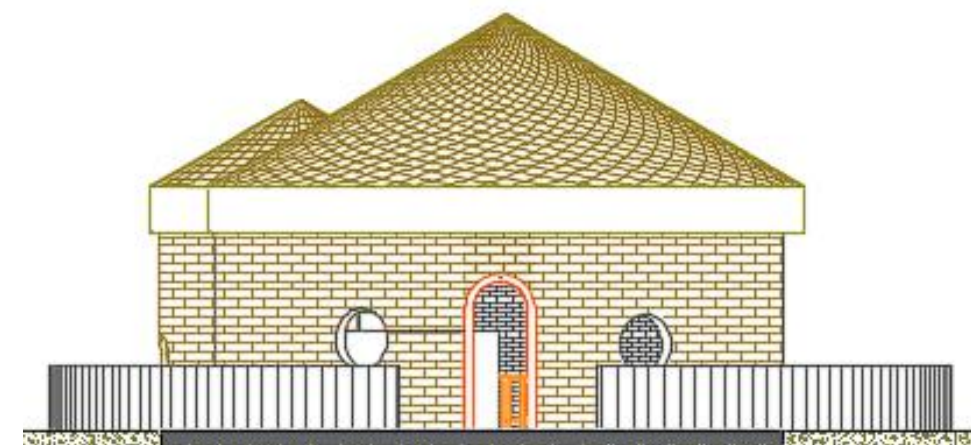
2.5.2 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

La alternativa D-1 no contempló el uso de esta zona, era una mejora del paseo, acorde con lo que se realizaría para la zona B para dar una sensación de continuidad. Pretendíamos mejorar la calidad del espacio y convertirlo en una zona de paseo cotidiano.

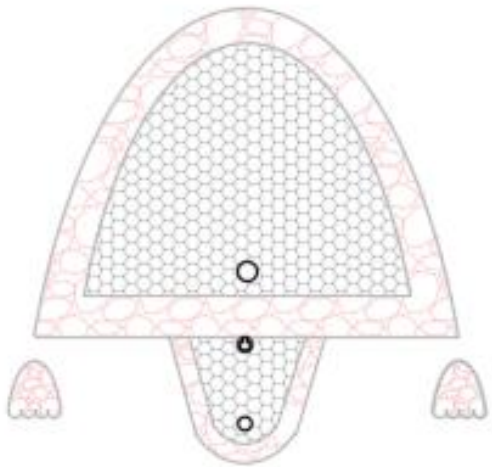
Como alternativa D-2 ya consideramos la expropiación de estos terrenos adyacentes al paseo. Al no ser zona inundable, se puede crear aquí una playa fluvial. Se integraría el paseo dentro de esta y se incorporarían entradas al río para permitir el acceso.

Alternativa D-3, al haber convertido la zona C en una playa fluvial pensamos en una zona complementaria a esta, que adaptándose a lo que nosotros queremos, integrarse en el medio y ser respetuosa con la naturaleza, se encargue de los servicios que las otras 3 zonas no proporcionan. Así obtuvimos una zona de ocio, donde se puede situar un bar y unos baños, necesarios en tiempos veraniegos. También merenderos y zonas de juego, donde las familias puedan pasar las tardes, en cualquiera de las cuatro estaciones. Basándonos en las antiguas construcciones gallegas que conforman los castros, decidimos hacer este tipo de construcciones, intentando imitar en todo lo posible estas obras y respetando su origen.

Podríamos tener ciertas dudas a la hora de quedarnos con D-2 o D-3. Una vez más, y como lleva siendo recurrente en todo el análisis, vamos a dar prioridad a la actuación global.



Alzado de una de las pallozas proyectada



Fuente en forma de careta de cigarrón, protagonista carnavalesco de la villa.

	PESO	D-1	D-2	D-3
Criterio ambiental	0.2	1	3	3
Criterio económico	0.2	3	2	1
Funcionalidad (considerando situación cotidiana)	0.2	2	3	3
Funcionalidad (considerando situación de avenida)	0.1	3	3	3
Funcionalidad (con respecto a actuación global)	0.3	1	2	3
TOTAL	1			
PONDERACIONES		1.8	2.5	2.6

2.5.3 ELECCIÓN

D-3 va a ser nuestra alternativa escogida.

Concluimos así el análisis de alternativas. Los materiales escogidos para cada alternativa van a ser objeto de estudio más detallado en otros anejos.

3. INUNDABILIDAD

Como hemos dicho, la inundabilidad no va a ser el tema central de este proyecto pero consideramos necesario el analizar ciertas soluciones.

Primero pensamos en crear uno o varios tanques por debajo del suelo (el número de tanques y el tamaño ya sería objeto de un estudio más en profundidad), cerca de la zona fluvial y que absorbieran el agua mediante desagües colocado en las paredes del cauce.

Creemos que el problema que esto conllevaría es que es una obra demasiado grande para simplemente recoger un caudal de agua limitado, por lo que no nos aseguraría una solución fiable.

Pensamos también en crear unas balsas de inundación aguas arriba. Tenemos como problema que en esta zona existen muchos pueblos, todos situados a las orillas del río por lo que tendríamos que remontarnos unos 50 km aguas arriba, ya pasando la zona de Laza. Esta probablemente sería la solución natural y un estudio posterior podría llegar a confirmar nuestras expectativas.

Con esto conseguiríamos reducir el caudal de agua que llegase a Verín por lo que la población estaría segura.

Existe una última solución, mucho más drástica que cualquiera de las otras dos y que actualmente no consideramos factible pero que quizás dentro de años pueda pensarse como una alternativa viable, vamos a intentar explicarla:

En la última década, Dinamarca ha intentado parar riadas y fuertes lluvias con estructuras de hormigón, resultando ser un fracaso. Copenhague entonces dio rienda suelta a René Sommer Lindsay, asesor municipal de la ciudad, quién diseño unas zonas que en lugar de detener las extraordinarias cantidades de agua, se adaptasen a ellas (<https://blogs.funiber.org/blog-proyectos/2017/10/10/copenhague-inundaciones-ciudad>). Así, la pequeña localidad de Skt. Kjelds, se convirtió en un proyecto a gran escala de este tipo de pensamiento, con unos resultados inmejorables (<http://klimakvarter.dk/en/projekt/skt-kjelds-plads-2/>)

Los símiles de Skt. Kjelds con nuestra zona de estudio de Verín son infinitos. Localidades pequeñas (ambas sobre 15.000 hab), con una zona verde cerca de la cuenca del río, con un peligro de inundabilidad extremo.

Así la solución sobre esta población fue reconvertir su parque en una zona preparada para absorber toda la riada, transformándose en un lago artificial.

Sabemos que a primera impresión esta solución puede parecer chocante, que las obras para su realización en la zona de Verín son enormes y que a día de hoy es impensable, pero nos gustaría dejarla por escrito debido al caracter integracionista de este proyecto, como la solución que más se adapta a nuestra intención ecológica.

La zona denominada Alameda, tiene las características perfectas para poder convertirse en este lago artificial, dando pendientes a las calles que conectan río y parque, la zona absorbería el agua sin problemas, creando un lago artificial de hasta 250 m². Sabemos que habría que acondicionar la zona y prohibir su uso como parking, pero no vemos con malos ojos este proceso, puesto que su peatonalización es algo que ya está en vías.

Sea cual sea la opción elegida (quizás ninguna de las expuestas aquí), esperamos que sirvan como solución al problema que se avecina en los años venideros.



4. CARRIL BICI

La construcción de un carril bici estuvo fuera de todas dudas en el primer momento, lo único que quedaba discutir era su circulación. En zonas que vamos a regenerar por completo (A-C-D) era fácil su integración, sin embargo en la zona B, que solo vamos a hacer una reforma superficial no teníamos tan claro donde debería pasar.

Consideramos así 2 alternativas diferencias, que nos variaban debido a los accesos ya existentes, de los que adjuntamos fotografías:



Aquí vemos como hay un gran nivel que salvar respecto al puente central, que por su valor histórico es inalterable.

Las posibilidades se debatían entre poder ejecutar un acceso a la bicicleta por estos niveles o no.

Así la opción 1 si contempla dicho acceso mientras la opción 2 discurre por callejuelas que conectan bordeando.

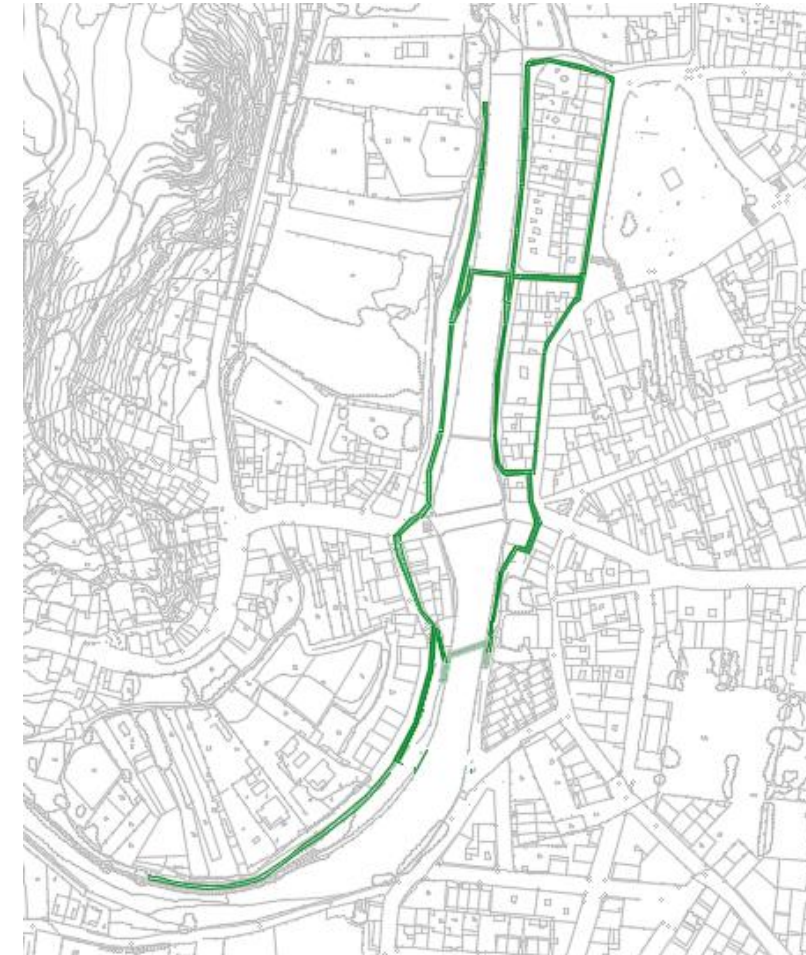
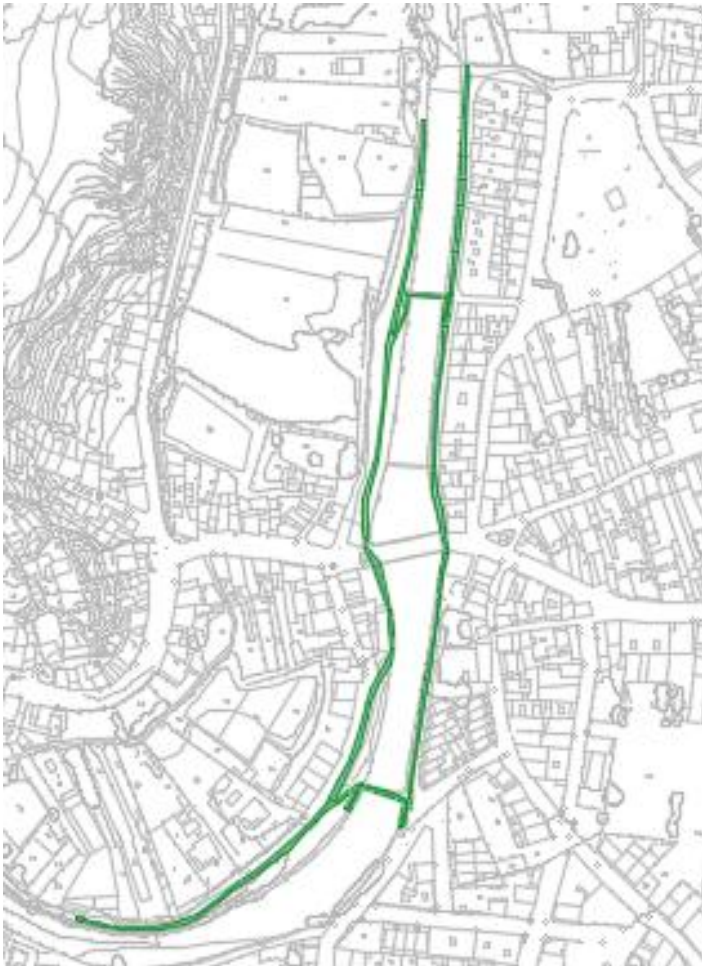
4.1 DESCRIPCIÓN SOLUCIONES

La solución a la primera foto fue bastante sencilla ya que entraba dentro de nuestras posibilidades de actuación y fue la opción finalmente elegida:

- Subir la altura al nivel de la playa mediante la construcción de unas terrazas, así aquella que se ejecute a la altura del puente contendrá el carril bici que irá zigzagueando de terraza en terraza hasta llegar a la cota del otro puente, por el que esperamos se cruce a la otra orilla.

La segunda resolución nos ofreció más dudas:

- Pensamos en ejecutar una rampa desde metros atrás que fuese subiendo la cota poco a poco, pero esto acabaría convirtiéndose en una barrera visual importante para poder alcanzar la cota del puente (se necesitan subir casi 2 metros).



- Bordear por callejuelas, aumentando los metros de carril bici y ampliar este por el parque que se encuentra detrás del río.

4.2 ELECCIÓN

Finalmente optamos por la segunda opción, suponiendo que la barrera visual suponía un impedimento demasiado grande.

También pensamos con unir el carril bici proyectado con el ya existente que llega hasta la zona del hospital que se encuentra a 1 km de las orillas del río (se puede percibir en la opción 1 que el carril continua fuera del plano) pero eso excede nuestra zona de actuación así que decidimos proyectar un circuito cerrado en las orillas del Támega.

5. SOCIEDAD

Queremos aclarar que con este proyecto no pretendemos solo mejorar las condiciones de vida de una población, si no también concienciar a sus habitantes: por este motivo nos hemos decantado por materiales de bioconstrucción.

Somos conscientes de que una obra no cala en la conciencia de la gente, al menos no de la forma en la que a nosotros nos gustaría, por eso hemos contemplado también hacer participativa a la villa en la mejora de la zona fluvial.

Nos gustaría trasladar el ejemplo marcado por ESPIGA en el campus de Elviña de involucrar a todo aquel que quiera en la construcción de parte de la obra, ya sea un banco, una mesa o cualquier otro mobiliario representativo.

Creemos que con esto se sentirán más parte de las actuaciones y que puede servir para prevenir posibles actos de vandalismo contra ellas.

En nuestro ejemplo, lo que hemos decidido como construcción voluntaria ha sido un domo infantil, pues esperamos que también los más pequeños participen y se sientan interesados por la construcción.

Por supuesto, los materiales a utilizar son los mismos que hemos planteado para este proyecto, siendo también los más accesibles y sencillos para que participe gente ajena a la construcción.

Tenemos claro que el resultado final no será el mismo que de realizarlo con mano de obra cualificada pero tampoco tendrá el mismo impacto. Pretendemos con esto crear un vínculo entre el proyecto y Verín, de forma que no lo vean como un agente extraño como así ha pasado con otras obras realizadas, como la “Ciudad de la Cultura”, cuyo uso se limita a actos oficiales, si no que se integre en el día a día de los habitantes.

Este sería el ejemplo que pretendemos imitar.

Por supuesto el domo no estará solo, si no que se integrará en una zona de juegos infantil, ya que no pretendemos crear ningún monumento sin uso, si no algo aprovechable.

Dicha actuación descrita no vamos a verla reflejada en los planos constructivos, debido por un lado a que sería algo “casero”, diseñado en el momento por los operarios y por otro lado debido a que no es algo indispensable y obligatorio en nuestro proyecto, si no que es una recomendación que planteamos al ayuntamiento y que este debe decidir si es asumible o no.



- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- **Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN**
 - Anejo Nº 11: PARKING
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
2. INCIDENCIA AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
3. CICLO DE VIDA
4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES
 - 4.1 Madera autóctona: castaño
 - 4.1.1 Datos generales
 - 4.1.2 Uso estructural
 - 4.1.2.1 Introducción
 - 4.1.2.2 Caracterización estructural de la madera de castaño
 - 4.1.2.3 Conclusiones de las pruebas
 - 4.2 Fardos de paja
 - 4.2.1 Inicios
 - 4.2.2 Generalidades
 - 4.2.3 Fardos de paja
 - 4.2.4 Aporte a la sustentabilidad
 - 4.2.4.1 Comprobación de sus características
 - 4.2.5 Objeciones
 - 4.2.6 Protecciones necesarias
 - 4.2.6.1 Protección frente a la humedad
 - 4.2.6.2 Protección contra agentes atmosféricos
 - 4.2.6.3 Protección contra el fuego
 - 4.2.6.4 Protección contra la formación de condensación
 - 4.2.7 Métodos para la medición de humedad
 - 4.2.7.1 Introducción
 - 4.2.7.2 Balance de humedad
 - 4.2.7.3 Estanqueidad al viento y al aire
 - 4.2.8 Tratamiento y protección de las superficies
 - 4.2.8.1 Revoques interiores
 - 4.2.8.1.1 Introducción
 - 4.2.8.1.2 Revoques de tierra arcillosa
 - 4.2.8.2 Revoques exteriores
 - 4.2.8.2.1 Revoque de tierra
 - 4.2.8.2.2 Revoque de cal
 - 4.2.8.2.3 Revoque de cemento
 - 4.2.8.2.4 Pintura

- 4.2.9 Tratamiento hidrófugos
- 4.2.10 Ejemplo actual de construcción con fardos de paja
- 4.3 BTC (Bloque de tierra compactada)
 - 4.3.1 Introducción
 - 4.3.2 Propiedades de la tierra como materiales de construcción
 - 4.3.2.1 Composición
 - 4.3.2.1.1 Generales
 - 4.3.2.2 Ensayos para la composición de la tierra
 - 4.3.2.1 Generalidades
 - 4.3.3 Efectos del agua
 - 4.3.3.1 Expansión y retracción
 - 4.3.3.2 Plasticidad
 - 4.3.3.3 Acción capilar
 - 4.3.4 Influencia del calor
 - 4.3.5 Calor específico
 - 4.3.6 Comportamiento en relación al fuego
 - 4.3.7 Resistencia
 - 4.3.7.1 Cohesividad
 - 4.3.7.2 Resistencia a la compresión
 - 4.3.7.2 Resistencia a tracción y flexión
 - 4.3.7.3 Resistencia a la abrasión
 - 4.3.7.4 Módulo de elasticidad
 - 4.3.7.5 Valor PH
 - 4.3.7.6 Radiactividad
 - 4.3.8 Preparación del barro
 - 4.3.8.1 Generalidades
 - 4.3.8.2 Humedecimiento, trituración y mezcla
 - 4.3.8.3 Tamizado
 - 4.3.8.4 Disolver barro
 - 4.3.8.5 Curado
 - 4.3.8.6 Reducción del contenido de arcilla
 - 4.3.9 Aditivos para mejorar las características de la tierra
 - 4.3.9.1 Generalidades
 - 4.3.9.2 Reducción de las fisuras provocadas por retracción
 - 4.3.9.3 Estabilización contra el agua
 - 4.3.9.4 Estabilizadores minerales
 - 4.3.10 NORMATIVA DE LOS BTC
 - 4.3.10.1 Introducción
 - 4.3.10.2 Dimensiones y tolerancias
 - 4.3.10.3 Defectos
 - 4.3.10.4 Densidad
 - 4.3.10.5 Características de los constituyentes
 - 4.3.10.6 Resistencias a cumplir
 - 4.3.10.7 Descripción, designación y clasificación de los BTC
 - 4.3.10.8 Marcado y entrega
 - 4.3.10.9 Evaluación de conformidad

- 4.3.10.9.1 Resistencia a la compresión
- 4.3.10.9.2 Ensayo de humectación/secado
- 4.3.10.9.3 Ensayo de erosión acelerada
- 4.3.10.9.4 Ensayo de absorción de agua por capilaridad
- 4.3.10.10 Acción de los sulfatos en piezas de BTC, morteros y revestimientos
- 4.3.10.11 Agua de amasado de morteros y de fabricación de los BTC
- 4.3.10.12 Estabilización

1. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Como es sabido por todos, la construcción es uno de los sectores de mayor peso en cualquier sociedad del primer mundo. Para ser más concretos, en la Unión Europea, la construcción de edificios consume el 40% de los materiales, genera el 40% de los residuos y consume el 40% de la energía primaria.

Estos datos nos muestran del profundo impacto que la construcción tiene sobre el medio económico, ecológico y social. De ahí la primordial necesidad de aprender a construir con cabeza.

La historia de la construcción nos demuestra que el ser humano siempre ha tenido el cuenta el entorno sobre el que se asentaba. En países del norte de Europa se buscaba la radiación solar, la luz, el calor, abriendo grandes ventanales al sur, mientras que en zonas más calidas estos mismos huecos se construían más pequeños para proteger a sus habitantes del sol. ¿En qué momento dejó de tener importancia el entorno? En el momento en el que sociedades industrializadas decidieron que con suficiente dinero y tecnología cualquier problema se resolvería, que todo valía con tal de cumplir caprichosos deseos. Tenemos multitud de ejemplos hoy en día de estas construcciones que desafían la naturaleza y que están condenadas irremediablemente.

En la actualidad, cuando la explosión de la conciencia ecológica y el avance imparable de los precios del petróleo hacen que lo ecológico posea un valor añadido, asistimos a un movimiento encaminado a construir de forma sostenible.

¿Por qué cambiar ahora? Podríamos preguntarnos eso. Realmente no necesitamos adaptarnos al medio. Construimos diques gigantes para ganar terreno al mar. Construimos rascacielos imposibles para ahorrar espacio y que donde antes vivían 2 familias ahora vivan 36. Tenemos aires acondicionados, doble acristalamiento, materiales aislantes, no necesitamos adaptarnos al entorno.

La contaminación y la generación de residuos es un problema global sin solución. Los gobiernos ya no saben como controlar los vertederos y muchas veces esta basura acaba en el mar ocasionando daños incalculables. Por supuesto los recursos no son infinitos. Los precios cada vez son más altos, consumimos mayor cantidad de recursos, extinguimos especies de árboles, de animales, causamos impactos negativos irreparables. ¿De verdad alguien se pregunta el por qué cambiar?

No debemos olvidar que todo se construye para el uso y disfrute de las personas. Zonas de ocio, edificaciones, vías de transporte, se crean para ser habitados, para vivir. Se acusa a la ingeniería de ser “fea”, de crear formas rectas, de utilizar excesos de hormigón, esta nueva forma de entender la construcción puede cambiar todo eso.

2. INCIDENCIA AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El impacto que los materiales de construcción producen en el medio ambiente y la salud humana pueden dividirse en cinco aspectos:

1. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

Al no ser infinitos, un consumo a gran escala de determinados materiales puede llevar a su agotamiento. El empleo de madera y de tierra puede ser un buen ejemplo de material abundante y renovable.

2. CONSUMO DE ENERGÍA

Los materiales y plásticos consumen una gran cantidad de energía en su proceso de fabricación, a pesar de que las características resistentes del primero y aislantes del segundo los hagan un material de construcción interesante. Si analizamos el consumo de energía para la fabricación de estos materiales con aquellos de origen pétreo y madero, comprobamos que estos últimos tienen un comportamiento energético más idóneo.

3. EMISIONES GENERADAS

Uno de los grandes problemas ambientales de la construcción: la emisión de clorofluorocarbonos (CFC). También los PVC, abanderados de la industria del cloro que nos deja con pocas alternativas para su sustitución, están siendo poco a poco prohibidos en cada vez más usos, como el de suministro de agua para el consumo humano.

4. IMPACTO SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de la elección de materiales es el hecho de que procedan o no de ecosistemas sensibles.

5. COMPORTAMIENTO COMO RESIDUO

Los materiales, al final de su vida útil, pueden ocasionar importantes problemas ambientales. Su destino, bien sea reutilización directa, reciclaje, deposición en vertederos o incineración, hará que su impacto sea mayor o menos.

3. CICLO DE VIDA

Cuando analizamos el comportamiento de los materiales debemos tener en cuenta su ciclo de vida, configurado por las siguientes fases:

- Fase de extracción de materiales: transformación del medio.
- Fase de producción (para plásticos y metales): emisiones que se generan y consumo de energía.
- Fase de transporte: consumo de energía, el cual será más elevado cuanto más distancia haya entre la obra y la procedencia del material.
- Puesta en obra: riesgo sobre la salud humana y generación de residuos de obra.
- Deconstrucción: emisiones contaminantes y transformación del medio.

4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES

Analizar las variables que conforman el ciclo de vida de un material, puede determinarnos una serie de pautas a seguir para seleccionar que materiales serían más o menos adecuados para nuestra obra, dependiendo de:

- procedencia: es una fuente renovable de recursos o no
- genera o no contaminación
- cantidad de energía consumida en su ciclo de vida

- duración de vida útil
- aporta valor cultural a su entorno
- coste económico
- procedencia o no de una producción justa

Un ejemplo de esto sería la tabla que hemos colocado a continuación:

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	++	++	++
Poliestireno	++	+	+	++	+	+	++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

+++ impacto pequeño; ++ impacto medio; + impacto elevado.

En este proyecto hemos intentado adecuarnos todo lo posible a los materiales que la propia zona de Verín ofrece. La mayor parte de la madera seleccionada ha sido madera de castaño, de la que hablaremos a continuación y de pino, ambas existen en gran abundancia en las proximidades del valle de Monterrei.

Las rocas ornamentales y estructurales, como el granito o la arenisca también pueden encontrarse en las canteras de la zona, ayudando a fomentar la economía local.

Las pequeñas construcciones que planteamos para complementar nuestra zona fluvial, como son los baños públicos y el pequeño bar, están proyectados como las antiguas pallozas celtas, construidas con tierra y fardos de paja.

En las siguientes páginas vamos a analizar las propiedades de estos elementos y comprobar que, aunque no sean ladrillo y cemento, estos materiales también son válidos para la construcción, siempre que se sepa para qué y en dónde pueden emplearse.

4.1 MADERA AUTÓCTONA: CASTAÑO

4.1.1 DATOS GENERALES

Nombre científico: Castanea Sativa Mill.

Orden: Fagales.

Familia: fagaceae

Subfamilia: Castanoideae

Sinonimias:

Castanea vesca Gartn. = C. vulgaris Lamk. = C. castanea Karst. = Fagus castanea L.

Nombres comunes y comerciales

Gaztaña, caztañondo (País Vasco).

Castanyer (Cataluña).

Castiñeiro (Galicia).

Castaña (Resto de España).

Regoldo (el no injertado).

- DISTRIBUCIÓN EN ESPAÑA (J.Ruiz de la Torre, 1971)

El castaño es un árbol de la región mediterránea septentrional, que se adentra en Centroeuropa y presenta avanzadas en el Norte de África y región del Cáucaso. Cultivado desde la antigüedad, ha sido plantado extensivamente y se ha asilvestrado en numerosas regiones del Oeste, Centro y Norte de Europa.

Es una especie que se halla en casi todas las provincias y abunda en la región húmeda septentrional (exceptuando la cordillera pirenaica), en las sierras del Oeste (Noreste de Galicia, Zamora, León, Peña de Francia) y en las sierras penibéticas (Serranías de Aracena y Ronda, Sierra Morena...)

- DESCRIPCIÓN DEL FUSTE

El castaño es un árbol corpulento, capaz de alcanzar una talla de hasta 35 m. Normalmente el fuste es derecho, corto y grueso en los pies injertados. En los regoldos es recto y limpio si existe suficiente espesura para ellos.

- CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LA MADERA DE CASTAÑO

	mínimo	medio	máximo	desv. típica	interpretación
Densidad normal (gr/cm ³)	0.661	0.665g	0.671	0.0053	pesada
Dureza radial	-	2.11	-	-	blanda
Cota de dureza	-	5.7	-	-	pequeña
Dureza tangencial	2.11	2.28g	2.40	0.15	blanda
Cota de dureza	5.73	5.88g	6.16	0.24	pequeña
Contracción volumétrica total	8.2	10.8	13.7	-	media
Contracción lineal tangencial	4.92	6.3	8		
Contracción lineal radial	3.21	4.3	5.7		
Punto de saturación de la fibra		28			normal
Coef. Contracción volumétrica	0.31	0.4	0.49		Median. nerviosa
Coef. Contracción tangencial	0.17	0.225	0.29		
Coef. Contracción radial	0.11	0.15	0.19		
Relación c.c.tang./c.c.radl	1.46	1.54	2.8		
Higroscopicidad	0.0033	0.0036	0.0039	0.0003	normal
Flexión estática. Carga de ruptura (kg/cm ²)	1331	1441	1503	95.77	mediana
Cota de flexión	19.8	22.1	24.8	2.53	grande
Cota de rigidez	14.8	25.3	35.2	10.21	elástica
Cota de tenacidad	2.7	2.8	2.8	0.06	media
Modulo de elasticidad		129000			
Trabajo unitario (kg*m/cm ²)	0.35	0.39	0.44	0.05	poco resistente
Cota dinámica	0.84	0.98	1.21	0.20	media
Compresión paralela a la fibra. (kg/cm ²)	472	521	558	44.38	media
Cota de calidad estática	7.1	8.1	8.7	0.90	superior
Cizalladura (kg/cm ²)		90			
Hienda. Resistencia a rotura (kg/cm)	11.27	11.89	12.33	0.55	pequeña
Cota estática		0.22			media
Tracción perp. A la fibra (radial). (kg/cm ²)		24			pequeña
Cota de calidad		0.34			
Tracción perp. A la fibra (tang.) (kg/cm ²)	20	23	26	3.05	pequeña
Cota de calidad		0.34			media
Compresión perp. fibra (radial) (kg/cm ²)		69			
Cota de calidad		1.3			
Compresión perp.fibra (tangencial) (kg/cm ²)		90			
Cota de calidad		1.6			

- DURABILIDAD

Debido a su riqueza en taninos, el duramen del castaño se considera durable frente al ataque de los hongos. Resiste bien tanto sumergida como en seco, sometida a periodos alternos de sequedad y humedad. Por lo que es una madera adecuada para la construcción en exteriores.

Su color cambia bajo la acción de la luz si no se aplican tintes correctores.

- SECADO (CTB, 1972)

Con el secado al aire es fácil lograr en 4 o 5 meses humedades en torno al 16% para aserrados de 25 a 30 mm. De espesor. En la fase inicial húmeda el castaño está sujeto a una decoloración particular, la cual amarillea y despreja su uso ornamental para interiores.

Si se elige un secado artificial, éste deberá realizarse cuidadosamente para evitar las fendas.

- CEPILLADO Y MOLDURADO

El castaño se desbasta y cepilla bien sobre una superficie lisa, con las herramientas normal para este tipo de operaciones. El efecto de repelo no es muy marcado y no suele dar problemas.

- TORNEADO Y TALLA

Aunque se puede realizar no es una madera adecuada para esto debido a su basto grano, que astilla.

- CURVADO

Las piezas limpias de nudos se curvan fácilmente en estado verde o seco, gracias a su gran cota de flexión y a su cota de rigidez elástica.

- UNIONES

El espigado, escopleado y el taladrado no presentan ninguna dificultad en su ejecución. Los problemas se producen por la escasa resistencia a la hienda. Si se producen fenómenos de hinchazón de la madera, aparecen rajaduras en las uniones. Se aconseja diseñarlas con una holgura muy ligera que absorba los movimientos previsibles

- CLAVADO Y ATORNILLADO

La madera de castaño es muy hendible. Se deberá tener en cuenta su reacción en contacto con materiales ferrosos, manchándose la madera con la corrosión del metal.

- ENCOLADO

Es una madera fácil de encolar pero se deben evitar las colas alcalinas debido a los riesgos de manchas producidas por los taninos que contiene.

- LIJADO

El castaño se lija bien y puede obtenerse un delicado pulido utilizando abrasivos de grano fino, hasta 180 o 220, para así reducir su elevado poro y facilitar su acabado.

- ACABADO

La existencia de vasos agrupados de gran tamaño permite aplicar a la madera, técnicas de acabado tales como el patinado, decapé, etc, que proporcionan gran belleza a la madera.

- ASTILLADO

No presenta ningún problema. Su facilidad para la hienda es una ventaja añadida en estos procesos.

- DESFIBRADO

Este proceso no presenta demasiadas dificultades al ser una especie blanda y con poca resistencia a la tracción.

- APLICACIONES

- MADERA EN ROLLO: ESTACAS

El valor medio del coeficiente de contracción volumétrica, la facilidad de impregnación de la albura y la durabilidad del duramen permiten la utilización de madera de castaño en estos tipos de aplicaciones. El fino espesor de la albura hace esta madera perfecta para aplicaciones de pequeño diámetro como estacas, las cuales necesitamos para los ladrillos de BTC.

Se les impregna con tratamiento protector mediante inmersión prolongada durante 3 días o mediante autoclave, de acuerdo a la cédula de tratamiento previamente indicada.

- MADERA MACIZA

Debe tomarse precaución con las uniones y tratar de evitar el cambio de color que se produce por la luz. Las aplicaciones en carpintería suelen ir ligadas al revestimiento de paredes y suelos, empleándose en este último caso más como tarima que como parquet mosaico. También ha sido utilizada en carpintería de huecos de interior.

Para exteriores es necesario utilizar tratamientos protectores que eviten su oxidación y tendencia a ennegrecerse.

4.1.2 USO ESTRUCTURAL

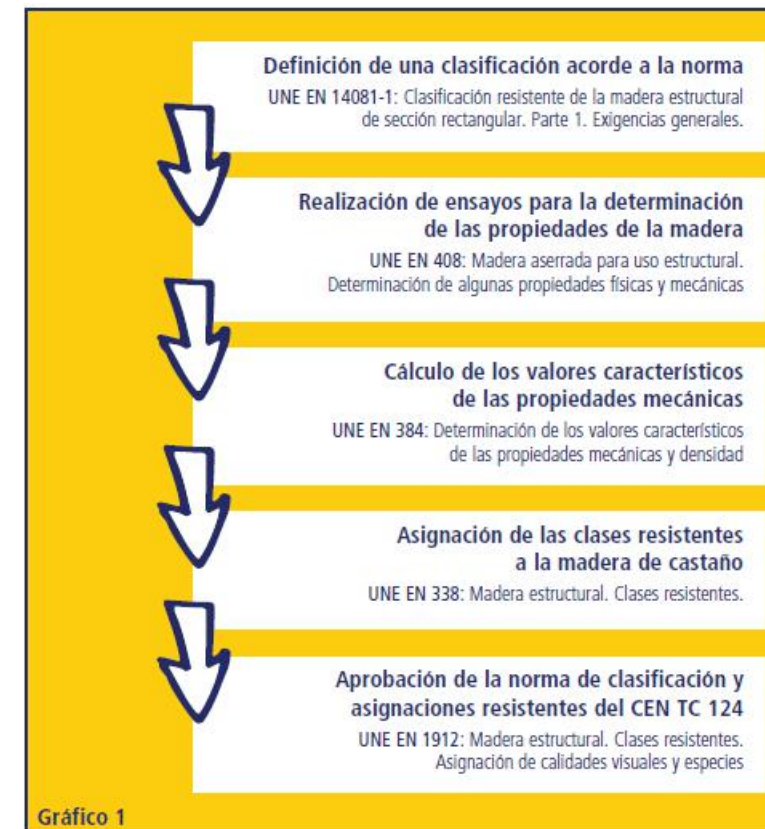
4.1.2.1 INTRODUCCIÓN

En el año 2006, el Código Técnico de la Edificación eliminó el vacío existente en España hasta el momento con relación a la madera, estableciendo criterios para el cálculo y dimensionamiento de estructuras de edificación de madera estructural, con los mismos niveles de seguridad que el acero, hormigón y otros materiales empleados en la construcción

Al principio solo se establecieron como válidas para uso estructural cuatro especies de conífera: pino silvestre, pino pinaster, pino insignie y pino lauricio. Como especie frondosa apta para uso ingenieril, tendríamos el Eucalipto de procedencia española, el cual está reconocido a nivel europeo de forma que puede calcularse de acuerdo a unos valores característicos establecidos en el C.T.E.

Muchos usuarios y empresas de madera comenzaron a declamar la adecuación de la madera de castaño para usos constructivos, ya que históricamente había demostrado buenas aptitudes para ello. El grupo CETEMAS desarrolló un proyecto de caracterización de la madera estructural de castaño con el objetivo final de obtener los parámetros necesarios para la inclusión de esta especie en las normativas europeas y nacionales.

El proceso a seguir para la inclusión de una madera para uso estructural en el Código Técnico de la Edificación está definido por la normativa europea establecida por el comité CEN TC 124. Y el proceso sería el que exhibimos en la siguiente imagen:



Una vez comprobadas las exigencias generales y determinado el muestreo, sería necesario conocer mediante ensayos los valores de resistencia, rigidez y densidad de la madera. Estos valores y los calculados según la norma UNE EN 384 definen al grupo de madera analizado en una clase resistente definida en la norma UNE EN 338. También sería necesario establecer la correspondencia de esta clase resistente asignada con la denominada calidad visual definida en la normativa propia de cada país, según la norma UNE EN 1912.

4.1.2.2 CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA MADERA DE CASTAÑO

• ENSAYO MECÁNICO Y ASIGNACIÓN DE CLASE RESISTENTE

La norma UNE EN 408 establece los procedimientos y el ensayo mecánico a realizar sobre las probetas de madera, con el fin de obtener valores de propiedades físicas y mecánicas.

El análisis de los datos obtenidos en este ensayo permiten la obtención de los valores característicos de resistencia a flexión y módulo de elasticidad y densidad mediante lo establecido en la norma UNE EN 384.

Es necesario conocer los valores característicos de estas propiedades, que son los que realmente definen la clase resistente, para lo que son calculados los valores ajustados al 5º percentil en la distribución estadística de cada propiedad.

Estas propiedades sirven de entrada a la tabla de clases resistentes de la norma UNE EN 338 (Tabla 3), separadas en dos categorías, correspondientes a maderas de coníferas (denominadas mediante la letra “C”) y de frondosas (letra “D”), seguidas de un número que indica el valor de resistencia a flexión en N/mm², por ejemplo, “D30” Correspondería a una madera frondosa con un valor de resistencia a flexión de 30 N/mm².

La aprobación y asignación de clase resistente a una especie de madera distinta (como en este caso el castaño, *Castanea sativa*) es función del CEN TC 24, en base a la correcta aplicación de la normativa y realización de los ensayos.

- CLASIFICACIÓN VISUAL

En las normas de clasificación visual propias de cada país, se establecen una serie de cualidades de calidad visual basadas en criterios tales como medición de singularidades (nudos, fendas, defectos). De este modo, la norma española UNE 56.544 (para coníferas) y UNE 56.546 (para frondosas), establecen categorías de calidad visual (ME-1 y ME-2 para coníferas y MEF para frondosas).

La norma europea UNE 1912 recoge las distintas normas de clasificación visual estatales, con clases de calidad visuales diferentes, y las relaciona con las clases resistentes establecidas en la normativa europea, de forma que sea posible asignar unos valores característicos de sus propiedades a cualquier procedencia clasificada visualmente.

La norma UNE 56.546 establece el procedimiento de asignación de las clases de calidad visuales para las frondosas en España, aunque sólo es aplicable al eucalipto y asigna una única clase (MEF) o el rechazo de la pieza para uso estructural, en función de singularidades de la madera como nudos y defectos. Esto resultó ser de gran importancia a la hora de clasificar la calidad de la madera de castaño, de forma que se pudo evaluar la adecuación de estos criterios visuales a dicha especie y proponer las modificaciones necesarias para su correcta clasificación, de acorde con los valores resistentes conocidos mediante ensayos mecánicos.

- TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS

Un método no destructivo es aquella prueba realizada en un material de manera que no altere de forma permanente sus propiedades físicas, mecánicas o dimensionales y que implique, por lo tanto, un daño nulo o imperceptible en el mismo. En función de la técnica utilizada podemos realizar la siguiente clasificación de los métodos no destructivos:

-MÉTODOS MECÁNICOS: basados en la aplicación de fuerzas y medición de otras acciones mecánicas. Ejemplo de ello son las pruebas de carga, el sondeo con penetrómetro o la perforación resistográfica.

- MÉTODOS ACÚSTICOS: basados en la determinación de la velocidad de transición del sonido en el material y otras mediciones de naturaleza acústica, como técnicas basadas en ondas de impacto, ultrasonidos y análisis de vibraciones

- MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS: basados en las mediciones efectuadas mediante corrientes eléctricas o campos magnéticos. En este método entran mediciones con microondas y termografía.

- MÉTODOS NUCLERARES: emplean rayos X, rayos gamma y resonancia magnética.

Los ensayos no destructivos realizados por el grupo CETEMAS para la caracterización estructural de la madera de castaño, se basaron en técnicas acústicas. A través de este método se obtuvo el denominado módulo de elasticidad dinámico, el cual se encuentra íntimamente relacionado con el módulo de elasticidad estático que se obtuvo previamente en los ensayos mecánicos destructivos.

Esta comparación con los resultados obtenidos por rotura permitió una validación de estos métodos como técnicas de obtención de las propiedades mecánicas del material sin alterar la integridad y propiedad del mismo.

4.1.2.3 CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS

Los ensayos que se realizaron en el CETEMAS con madera de castaño de procedencia asturiana indican que estas metodologías de caracterización son correctas para la madera de estudio. Los resultados obtenidos clasificaron la madera de castaño con una clase resistente **D30**, según la norma UNE EN 338, observándose una buena correlación con los métodos no destructivos y su estimación del módulo de elasticidad.

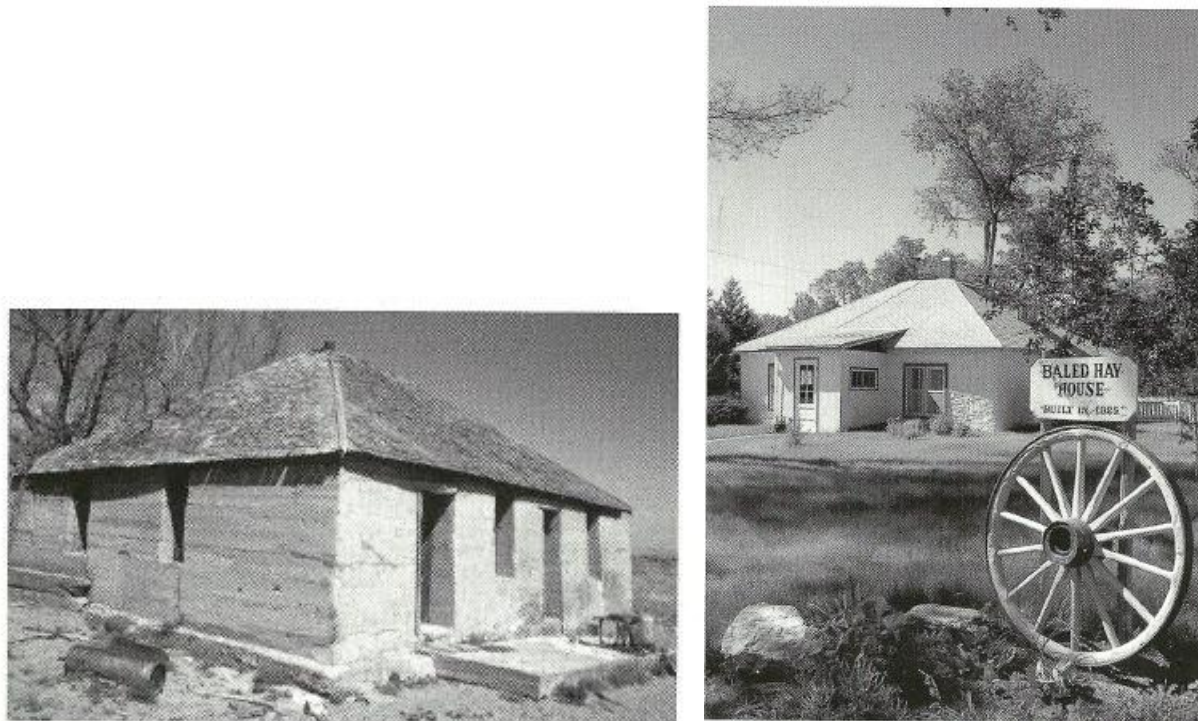
Figura 4: Resultados probeta del castaño		
	Dimensiones	100x40x2500 mm
Ensayo Mecánico	Módulo de elasticidad estático	14,85 N/mm ²
	Resistencia a Flexión	53,91 N/mm ²
	Densidad	652 kg/m ³
Clasificación Visual	Clase de Calidad Visual	MEF
Ensayos No Destructivos	Módulo de elasticidad dinámico	14,72 N/mm ²

4.2 FARDOS DE PAJA

4.2.1 INICIOS

En los años 80 del siglo XX, comenzó en Estados Unidos una gran corriente a favor de la construcción con fardos de paja, que se extendería en la siguiente década a Canadá y Australia y que llegó incluso a Europa.

Las primeras construcciones documentadas se realizaron en Nebraska, de las cuales aportamos imágenes.



En Europa, la construcción más antigua realizada con fardos de paja es un edificio de dos plantas, la “Maison Feuillete”, construida en 1921 en Montargis, Francia.

A partir de los años 90, con el auge de la bioconstrucción, muchos países apostaron otra vez por la construcción con fardos. En algunos, como Alemania, solo se permitía el uso de fardos de paja como relleno de estructuras de madera, no obstante en otros, como Canadá, Irlanda y Suiza se autorizaban construcciones de dos plantas con paredes portantes de los mismos.

El edificio existente más grande realizado con muros portantes de paja es una bodega de vinos y salón de ventas de 250 m².

4.2.2 GENERALIDADES

Hablamos de fardos de paja, pero ¿qué se considera como paja? Pues aquellos tallos secos de cereales (como trigo, cebada, avena...), es decir, la parte que está entre la raíz y la espiga.

Es una materia prima renovable, compuesta únicamente de celulosa, lignina y tierra silicia. Su exterior es ceroso e impermeable.

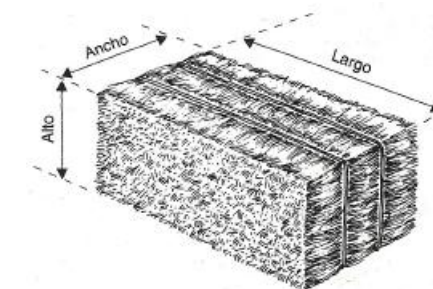
Para la construcción de fardos de paja suele recomendarse fundamentalmente la paja de trigo, de arroz y de centeno, por su mayor estabilidad.

La paja tiene una descomposición muy lenta debido a su alto contenido en silicatos.

Se ha utilizado durante muchos siglos para techar en Europa y en toda América, y se ha ido mejorando su comportamiento y duración aplicando revoques de tierra y cal.

4.2.3 FARDOS DE PAJA

Los fardos de paja se hacen en varios formatos, dependiendo de la zona donde se coloque. Para su puesta en obra se necesita que hayan sido fabricados con una enfardadora que desarrolle una presión de 80 a 120 Kg/m³. Si el fardo se realizase con menor presión, no sería apto para construcción, debido a su inestabilidad. A mayor dimensión del fardo, mayor presión de enfardadora necesitará. Aquellos creados para grandes obras, con medidas entre 70-300*120*100, pueden llegar a necesitar presiones de 180-200 Kg/m³.



4.2.4 APOORTE A LA SUSTENTABILIDAD

La paja es un material que se produce anualmente y el cual se encuentra en abundancia en los alrededores de Verín. Al finalizar su uso puede devolverse a la biosfera, en forma de abono o para airear los suelos de cultivo.

La producción de fardos de paja y su transporte a la obra consume mucha menor energía que para la producción y transporte de otros elementos constructivos. Se necesita aproximadamente 14 MJ/m³, lo que supone un ahorro

importante de energía. Agregamos incluso que, por la incorporación química del CO₂ durante el proceso de fotosíntesis, se hace un aporte favorable al medio ambiente, mayor que el daño que se realiza produciendo y transportando fardos.

4.2.4.1 COMPROBACIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS

En Alemania y Austria se realizaron pruebas sobre muros con fardos de paja, que aportaron los siguientes resultados:

- valor de resistencia al fuego de F90, es decir, resiste durante 90 min el fuego
- Material de construcción clase B2 (inflamable normal)
- Conductividad de $\lambda_R = 0.0456 \text{ W/mK}$ (GrAT 2001)

4.2.5 OBJECIONES

A los seres humanos les surgen en general dudas y temores, en cuanto a lo que imaginarse viviendo o trabajando cerca de fardos de paja. Este miedo se basa en primer lugar en el desconocimiento y en segundo, a lo inusual.

Vamos a intentar dar respuesta a todas las dudas que pueden surgir y a hacer ver la excepción como una regla:

- **COMBUSTIBILIDAD**

Es cierto que la paja suele incendiarse fácilmente, negarlo sería de necios pero un fardo de paja revocado en ambas caras resiste al fuego durante 90 min (F90). No es un dato de conocimiento público, sin embargo fue probado y publicado en Austria, siguiendo la norma ÖNORM B 3800 y posteriores pruebas en Alemania lo corroboraron.

- **ANIMALES SALVAJES**

Al principio de su historia, la construcción con fardos de paja fue cuestionada por si sería un nido de insectos, ratas o ratones pero distintas investigaciones negaron todo esto. No podemos afirmar con rotundidad que no haya pequeños roedores e insectos en muros o techos realizados con fardos de paja, como tampoco podríamos afirmar que no existen estos animales en edificios de ladrillo y cemento.

La paja no supone ningún alimento para ratones y un fardo compactado a 90 Kg/m³ supone más que resistencia a que aniden en ellos. Para protegerla contra insectos, simplemente necesitamos crear una barrera aislante para todas las caras del fardo y chequear regularmente los revoques que se suministren.

Ponemos de manifiesto la necesidad de revocar todas las caras de los fardos de paja para su mayor duración, igual que no se nos ocurriría apilar simplemente ladrillos para un edificio, sin agregar nada de masa o cemento.

- **TERMITAS**

La paja no es el alimento predilecto de las termitas, las cuales preferirán siempre la madera. Archivos antiguos muestran ejemplos históricos de construcciones con paja (como el de Steen, 1994), en el que las termitas devoraron puertas y ventanas de madera y dejaron los fardos de paja intactos.

- **MOHO**

Un muro correctamente construido no va a albergar nunca moho. Por supuesto, necesitamos dicha buena mano de construcción. Sobre paja seca no pueden crecer hongos, para una adecuada ejecución, los fardos no podrán contener más del 15% de humedad, objetivo que se puede lograr poniendo una barrera de vapor interior que pare la humedad ambiente o con una superficie exterior que lo deje pasar para que así la posible condensación que pueda quedar en la superficie del fardo pueda salir rápidamente.

Existen procedimientos de medición de humedad exactos de los cuales hablaremos en las siguientes páginas.

Los revoques deben secar rápidamente para que la paja pierda agua lo más rápidamente posible, por lo que debe apilarse en finas capas.

En revoques muy gruesos habrá que tener cuidado con la materia orgánica que contiene, ya que su secado sería muy lento y ahí si podría formarse moho, debe haberse secado la primera capa correctamente antes de aplicar una segunda.

- **ALERGIA AL POLVO**

Si una persona es sensible al polvo, durante la construcción con fardos debe trabajar con una mascarilla. Por el contrario, una vez aplicados los revoques, estos problemas desaparecen.

- **OBRA**

En nuestro proyecto, los fardos de paja van a constituir el elemento fundamental de los techos. Vamos a incluir un mecanismo de madera, en forma de vigas encadenadas sobre la que se asentará nuestro tejado de fardos. Colocaremos varillas de acero roscadas (6φ) para unir nuestros fardos a estas vigas y así resistan las acciones de los vientos más fuertes de la zona.

Se construyen aleros debido al clima húmedo predominante en la zona, tal y como nos recomienda el libro "Edifique con fardos", basado en las experiencias de distintas obras realizadas con fardos a lo largo del mundo. Se fijarán chapas galvanizadas de techo de medida estándar a las vigas de cumbrera con tornillos especiales de auto golpeteo y arandelas de neopreno.

Se crearán respiraderos y rejillas fijas de ventilación en los tímpanos, a cada lado de la cumbrera del techo, instalando apropiadas babetas de metal allí donde la pendiente del techo encuentre paredes verticales de conductos.

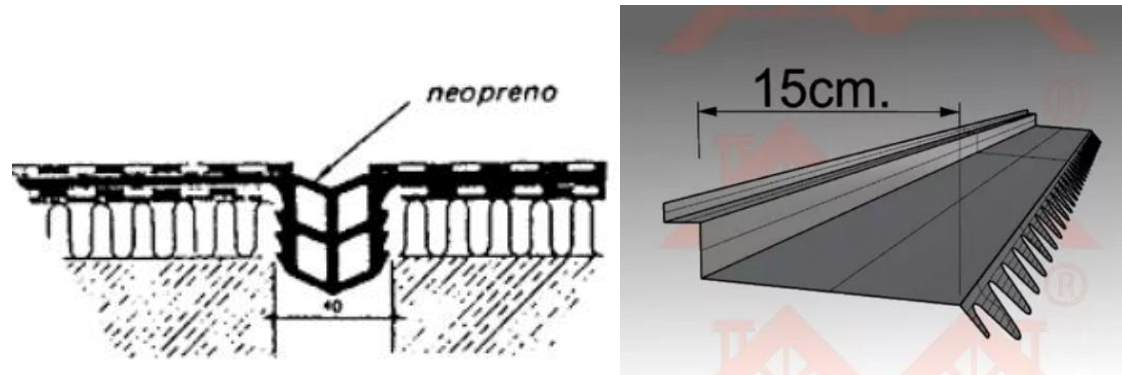


Imagen de una BABETA

- ALMACENAMIENTO DE CALOR

Un problema existente con los fardos de paja y que pretendemos resolver con los ladrillos de BTC es su baja capacidad para almacenar el calor. También los revoques de terminación serán un factor principal para que este aspecto no afecten a la funcionalidad de las casas proyectadas.

- AISLAMIENTO TÉRMICO

Así como hemos nombrado la mala capacidad de almacenamiento de calor que tiene un fardo de paja, podemos salientar su excelencia como aislante térmico, que se debe a su densidad y a la orientación de las fibras de paja (paralelas o atravesadas al paso de calor).

Valores U Cálculo B Conforme a GrAT 2001	Espesor d (m)	λ (W/mk)	δ/λ (m²K/W)
Transmisión térmica interior			0.130
Revoque de tierra	0.025	0.80	0.031
Alfajía de madera	0.020	0.13	0.150
Fardo acostado	0.500	0.060	8.333
Alfajía de madera	0.020	0.13	0.150
Revoque de cal	0.025	0.87	0.020
Transmisión térmica exterior			0.040
Valor U total: $U = 1/8,8543 =$		0.11 W/m²K	
Valor U total incl. Estructura de madera: (6%)		U= 0.12 W/m²K	

4.2.6 PROTECCIONES NECESARIAS

4.2.6.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Tenemos que tener en cuenta la protección del techo frente a la entrada de humedad o agua. Hemos encontrado diversos métodos para asegurarnos de que no sufra daños importantes.

4.2.6.2 PROTECCIÓN CONTRA AGENTES ATMOSFÉRICOS

Un techo de fardos de paja debe, tal como cualquier otro techo, estar protegido contra el azote de los elementos climáticos, tales como la lluvia, granizo o el viento. Esto puede lograrse mediante un revoque resistente y sin fisura o un revestimiento con cámara de aire (de los cuales hablaremos más adelante).

4.2.6.3 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Los materiales de construcción, clasificados según la norma alemana DIN 4102, se dividen, según su resistencia al fuego, en:

- A- Material no inflamable
- B1- Material poco inflamable
- B2- Material normalmente inflamable
- B3- Material fácilmente inflamable.

Normalmente, los materiales de techos y muros deben pertenecer a la categoría B2. Cada elemento constructivo se cataloga también en relación a su resistencia al fuego, en intervalos de treinta minutos, que nos informan de la capacidad de los respectivos elementos para mantener sus funciones esenciales tales como integridad estructural o contención del espacio (F30, F60...)

Una investigación oficial en Austria estableció que los fardos de paja de trigo no tratados, cuya densidad aparente es igual a 120 Kg/m³ poseen una inflamabilidad normal (ÖNORM B3800), por lo que fue clasificado como B2. Por el contrario, un fardo de paja no portante, que tuviera un revoque interior de tierra y revoque exterior de cal, tal y como pretendemos sea el tejado de nuestras construcciones, tendría un valor asignado de F90. Varias test posteriores realizados en Alemania y Austria confirmaron estos resultados y sus homólogos en Estados Unidos (SHB y AGRA) establecieron una resistencia al fuego de 120 min (Steen).

La resistencia al fuego del fardo puede ser atribuida a la alta resistencia del revoque y a la compresión de los fardos, que no permiten que pase el suficiente oxígeno para crear una combustión rápida.

Las pruebas a las que sometieron el material fueron exposiciones a altas temperaturas (1000 °C) durante 90 min, tal y como lo marca la norma DIN.

4.2.6.4 PROTECCIÓN CONTRA LA FORMACIÓN DE CONDENSACIÓN

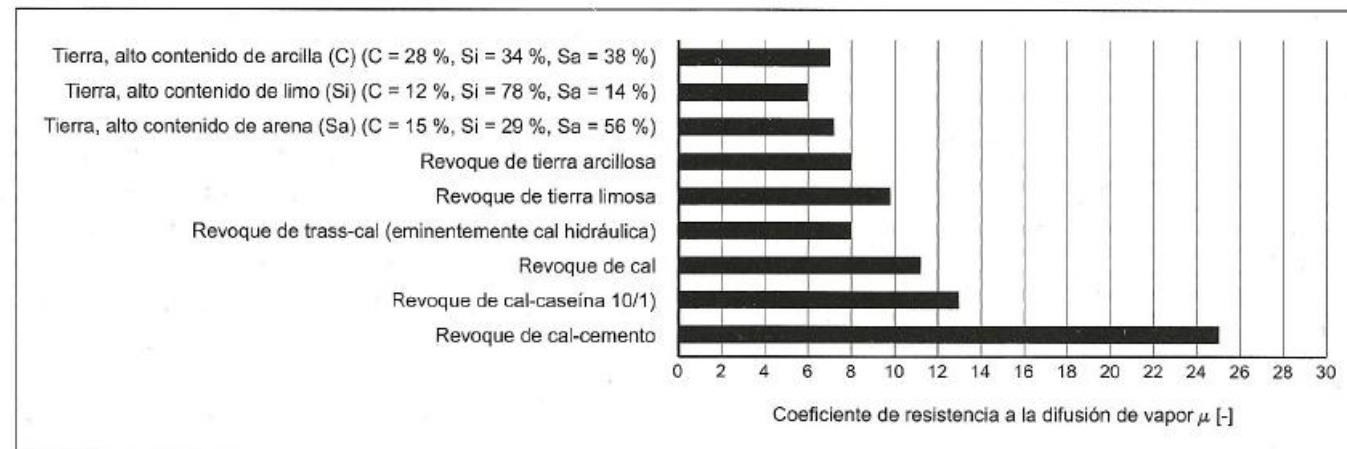
La diferencia de presión de vapor entre interior y exterior que se produce de adentro hacia afuera en las habitaciones calefaccionadas, hace que el vapor de agua contenido en el aire busque una salida a través de las paredes y el techo. La resistencia que hace un material contra dicha difusión de vapor, se establece mediante el

Coeficiente de Resistencia a la Difusión de Vapor μ , el cual depende de la densidad aparente y de la estructura de poros de un material. Para la determinación de la permeabilidad de una construcción existen unos procedimientos precisos descritos en la norma DIN 52615:

El producto de μ por el espesor del techo, nos proporciona la Resistencia a la Difusión de Vapor de Agua, la que se expresa como difusión equivalente a la de una capa de aire S_d (m). El aire tiene un Coeficiente de Resistencia a la Difusión de Vapor de 1, un material de construcción $S_d = 10$ m de Coeficiente de Resistencia a la Difusión de Vapor, corresponde a una capa de aire de 10m, el cual se considera el mínimo necesario para su uso en construcciones en exterior.

En diversas pruebas realizadas por la TGL (Calidad Técnica y Condiciones de Entrega de la República Democrática Alemana), se estableció que un revoque de barro conlleva un μ de 6 a 8, cuando el cemento lo supone de 20 a 30. Un revoque exterior de cal, cuyo $\mu = 10$, nos supone la solución adecuada, más respetuosa con el medio ambiente pero a la vez resistente a la humedad.

Por tener más números en la cabeza, durante la realización de esas pruebas también se cuantificó la Resistencia a la Difusión de Vapor de Agua de los fardos, el cual resultó ser de 2.5.



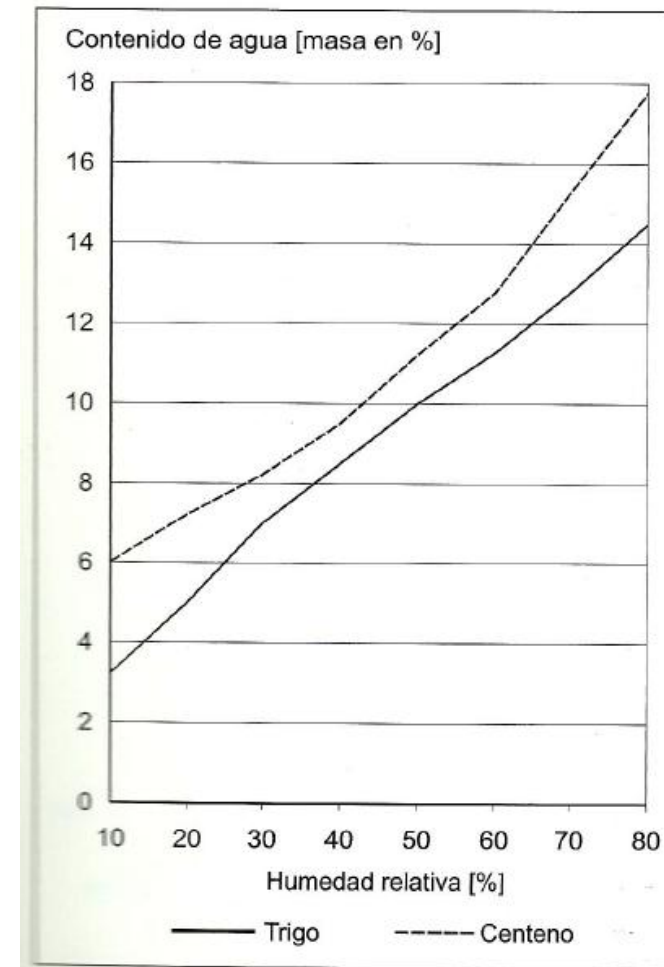
4.2.7 MÉTODOS PARA LA MEDICIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD

4.2.7.1 INTRODUCCIÓN

Debido a la estructura no homogénea de la paja, es difícil determinar el contenido de humedad. Una forma exacta es medir el peso específico de los fardos antes y después del secado. También podríamos medir su conductividad eléctrica, pero cualquier mínima variación de temperatura supondría una desviación demasiado grande y no sería válido.

El método que la mayoría de libros consultados aconsejan es el llamado método higrométrico, el cual se basa en el principio de equilibrio de la humedad: una sonda es introducida en el fardo y se mide la humedad relativa del aire en el fardo, que se vuelve constante después de varios minutos.

Con la ayuda de la isoterma de sorción, el porcentaje de humedad puede ser deducido de la correlación entre la humedad relativa exterior e interior del fardo.



4.2.7.2 BALANCE DE HUMEDAD

La arcilla, más que cualquier otro material de construcción macizo, tiene una influencia positiva en el balance de humedad del aire en un espacio interior. Por este motivo se aconseja el uso de revoques de tierra para equilibrar el balance de humedad del fardo de paja.

4.2.7.3 ESTANQUEIDAD AL VIENTO Y AL AIRE

Los revoques sin fisuras brindan fácilmente estanqueidad al viento en los techos de fardos de paja. Al añadirle un esqueleto de maderas vistas, estas pueden contribuir a la creación de fisuras en dichos revoques. Es necesario un

control exhaustivo entre los espacios entre fardos y de los revoques, siempre asegurando que estén bien apretados y que el espacio entre ellos sea rellenado.

Cualquier posible punto débil como claraboyas deben ser cuidadosamente sellada.

4.2.8 TRATAMIENTOS Y PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES

4.2.8.1 REVOQUES INTERIORES

4.2.8.1.1 INTRODUCCIÓN

La manera más simple de terminar los techos de fardos de paja interiores es mediante un revoque, este endurece y alisa la superficie, protegiéndolo contra el fuego y evitando el desprendimiento de polvillo.

Tierra, yeso, cal o cemento son componentes adecuados para usar como aglomerantes en la composición de revoques. Las capas de protección deben estar reforzados en las esquinas y en las uniones de los materiales diferentes. Ello se realiza mediante la incorporación de mallas para controlar la generación de fisuras.

4.2.8.1.2 REVOQUES DE TIERRA ARCILLOSA

Debido a su elasticidad y su capacidad para balancear la humedad del aire, el revoque de tierra tiene una ventaja sustancial frente a otros materiales. Su capacidad para absorber más humedad lo hacen el complemento idóneo a los fardos de paja.

Lo más normal es aplicar el revoque en tres capas:

- La primera servirá para alisar la superficie de los fardos. El revoque será de consistencia líquida para penetrar unos centímetros en el mismo. Tendrá un alto contenido en arcilla para asegurar una fuerte adhesión a los tallos de la paja. No debe haber preocupación si en esta capa se presentan grietas al secarse, ya que esto no solo no es peligroso, si no que aumenta la adherencia de las capas siguientes.

- La segunda capa debe estar formada por los materiales inertes, tales como arenas o grava fina. Su tarea principal es nivelar y preparar la superficie para el revoque final. Los agujeros de más de dos centímetros deben ser rellenados con una mezcla de tierra y paja antes de aplicar la siguiente capa.

- La terminación debe ser de entre 5 y 10mm de espesor y formar la piel exterior. Arena gruesa, paja fina cortada y materiales similares forman su composición.

Antes de la aplicación del último revoque, es importante que la segunda capa haya secado bien, con el fin de evitar fisuras y desprendimientos.

La suma de capas individuales puede llegar a tener un espesor que oscile entre un mín. de 3 cm y un máx. De 6. A mayor grosor de revoque, mejor actuará contra la humedad del aire.

4.2.8.2 REVOQUE EXTERIOR

La función principal de los materiales de revoque exterior es la de contribuir a evitar la entrada de humedad a los fardos de paja. Por otro lado, debe permitir la salida de vapor de agua para que esta no dañe la cara interior del fardo.

Revoques repelentes al agua deben cumplir 3 condiciones de la norma DIN 18550-Parte 3

Requisito testado	Requerimiento
Consistencia/plasticidad	$17 \pm 0.5 \text{ cm}$
Retención de agua	$> 90 \%$
Coefficiente de difusión de vapor de agua. Valor de resistencia μ	≤ 12
Adherencia β_{HZ}	$\geq 0.05 \text{ N/m}^2$
Resistencia a la compresión β_D	$3-5 \text{ N/m}^2$
Resistencia a la flexión β_{BZ}	$1-1.5 \text{ N/m}^2$
Resistencia a la tracción β_{BZ}	$\geq 0.05 \text{ N/m}^2$ de acuerdo con el respecto módulo E
Módulo de elasticidad E_{dyn}	$\leq 8000 \text{ N/mm}^2$
Contracción ϵ_s	$\leq 0.3 \text{ mm/m}$
Estanqueidad	$\leq 2.0 \text{ g/cm}^2$

4.2.8.2.1 REVOQUE DE TIERRA

El revoque de tierra solamente será apropiado para uso exterior si está protegido contra la lluvia por medio de aditivos o pinturas que incrementen su resistencia al agua. No es aconsejable sobreponer revoque de cemento sobre revoque de tierra, ya que la diferencia de elasticidad provocaría fisuras.

4.2.8.2.2 REVOQUE DE CAL

El revoque de cal y arena, al que puede añadirse también cemento como aditivo, es un revoque de exteriores confiable. Es de vital importancia que la superficie de los fardos sea lo más lisa posible y que todas las cavidades sean rellenadas previamente con tierra mezclada con paja.

El revoque de cal necesita ser protegido durante las primeras semanas de la lluvia y de los rayos solares, para asegurar un correcto secado.

Su composición consta de una parte de cal apagada por cada 3 de arena, puede añadirse hasta un 5% de cemento para mejorar sus propiedades.

Si quisiésemos aplicar un revoque de cal sobre un revoque de tierra debe procurarse que haya suficiente adhesión entre ambas capas, una película de acetato de alumina puede aplicarse sobre el revoque de tierra para lograr esto.

4.2.8.2.3 REVOQUE DE CEMENTO

No es el más adecuado debido a que es muy quebradizo y a que tiene un coeficiente de difusión de vapor muy alto.

4.2.8.2.4 PINTURAS

Las capas de pintura expuestas se deterioran debido a los esfuerzos mecánicos, a los agentes químicos y a la radiación y deben ser renovadas regularmente.

Deben ser hidrófugas y permeables al mismo tiempo para permitir la difusión de agua. La humedad que penetra el techo proveniente de la lluvia debe poder escapar al exterior.

Se recomienda el uso de pintura de cal-caseína o de cal incolora por encima de la pintura de látex.

4.2.9 TRATAMIENTOS HIDRÓFOBOS

El revoque interior de habitaciones húmedas deben suponer repeler el agua y mantener la apariencia natural, deben recibir un tratamiento con sustancias hidrófobas.

Sustancias como la resina acrílica y el ester ácido silícico, reaccionan químicamente con los materiales de construcción minerales y son extremadamente resistentes al agua. Reducen más del 90% la absorción de agua y aceptablemente la difusión de vapor.

4.2.10 EJEMPLO DE CONSTRUCCIÓN ACTUAL CON FARDOS DE PAJA

Construcción de tejado autoportante en la ciudad de Limache, Chile, con temperatura anual media de 19.4 °C y precipitaciones anuales medias de 385 mm.

Lleva 5 años en funcionamiento sin ningún problema.



4.3 BTC (BLOQUE DE TIERRA COMPACTADA)

4.3.1 INTRODUCCIÓN

Las técnicas de construcción con barro datan de hace más de 9000 años. Se han encontrado viviendas en el Turquestán del período comprendido entre 8000-6000 a. C.

También en Egipto se han construido bóvedas de templos con adobe, como el de Ramses II en Gourná.

En Francia, la técnica del tapial, llamada “terre pisée” estuvo muy extendida desde el siglo 15 al 19. Muchas de esas viviendas están aún hoy en día habitadas.

¿Qué deberíamos saber de los aspectos negativos la tierra como material de construcción?

1- El barro no es un material de construcción estandarizado: depende del lugar de donde se extraiga. Puede contener diferentes cantidades y tipos de arcilla, limo, arena y agregados. Sus características varían de un lugar a otro.

2- El barro se contrae al secarse: a través de la evaporación del agua de amasado (necesaria para activar la capacidad aglomerante de la arcilla y para poder ser manipulado) pueden aparecer fisuras. Su retracción varía entre el 3-12%. Esta retracción puede variarse dependiendo de su composición granulométrica o mediante el empleo de aditivos.

3- El barro no es impermeable: el barro debe estar protegido contra la lluvia y las heladas. Puede protegerse con aleros, barreras impermeabilizantes, tratamientos de superficies..

Por supuesto, hay una contrapartida de aspectos positivos.

1- El barro regula la humedad ambiental: el barro tiene la capacidad de absorber y desorber humedad más rápido y en mayor cantidad que los demás materiales de construcción. Por este motivo es un buen regulador del clima del interior de una vivienda. Pruebas en la universidad de Kassel, Alemania, han demostrado que la humedad relativa en un ambiente interior aumenta súbitamente del 50% a 80%, los bloques de barro pueden absorber 30 veces más humedad que los ladrillos cocidos en un lapso de dos días. Aún colocándose en una cámara climática a 95% de humedad relativa, los ladrillos de adobe se humedecen pero no se ablandan.

2- El barro almacena el calor: al igual que otros materiales densos, el barro almacena calor. En zonas climáticas donde las diferencias de temperatura son amplias, el barro puede balancear el clima interior.

3- El barro ahorra energía y disminuye la contaminación ambiental: el barro no produce contaminación ambiental cuando se compara a los otros materiales, ya que para preparar, transportar y trabajar el barro en el sitio se necesitaría solo el 1% de la energía requerida para la preparación, transporte y elaboración de hormigón armado.

4- El barro es reutilizable: el barro crudo se puede volver a utilizar ilimitadamente: solo necesita ser triturado y humedecido con agua para ser reutilizado.

5- El barro preserva la madera y otros materiales orgánicos: el barro mantiene secos los elementos de madera y los preserva cuando están en directo contacto con él, debido a su bajo equilibrio de humedad, de 0.4 a 6% en peso y a su alta capilaridad.

Insectos y hongos no pueden destruir la madera en esas condiciones.

6- El barro absorbe contaminantes: se ha comprobado científicamente que el barro puede absorber contaminantes disueltos en agua.

4.3.2 PROPIEDADES DE LA TIERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

4.3.2.1 COMPOSICIÓN

4.3.2.1.1 GENERALIDADES

La tierra es producto de la erosión de las rocas en la corteza terrestre. La erosión es producida principalmente a través de movimientos glaciales, del agua y del viento, por la expansión y contracción térmica de las rocas o por la expansión del agua congelada en las grietas de las rocas.

La tierra es una mezcla de arcilla, limo y arena, que algunas veces contiene agregados mayores como grava y piedras. Estas partículas se definen en ingeniería como arcillas, si su diámetro es menor de 0.002 mm, limos, si está entre 0.002 y 0.06 y arenas, si está entre 0.06 y 2 mm. Para partículas de mayor diámetro usaremos el nombre de gravas y piedras.

- ARCILLA

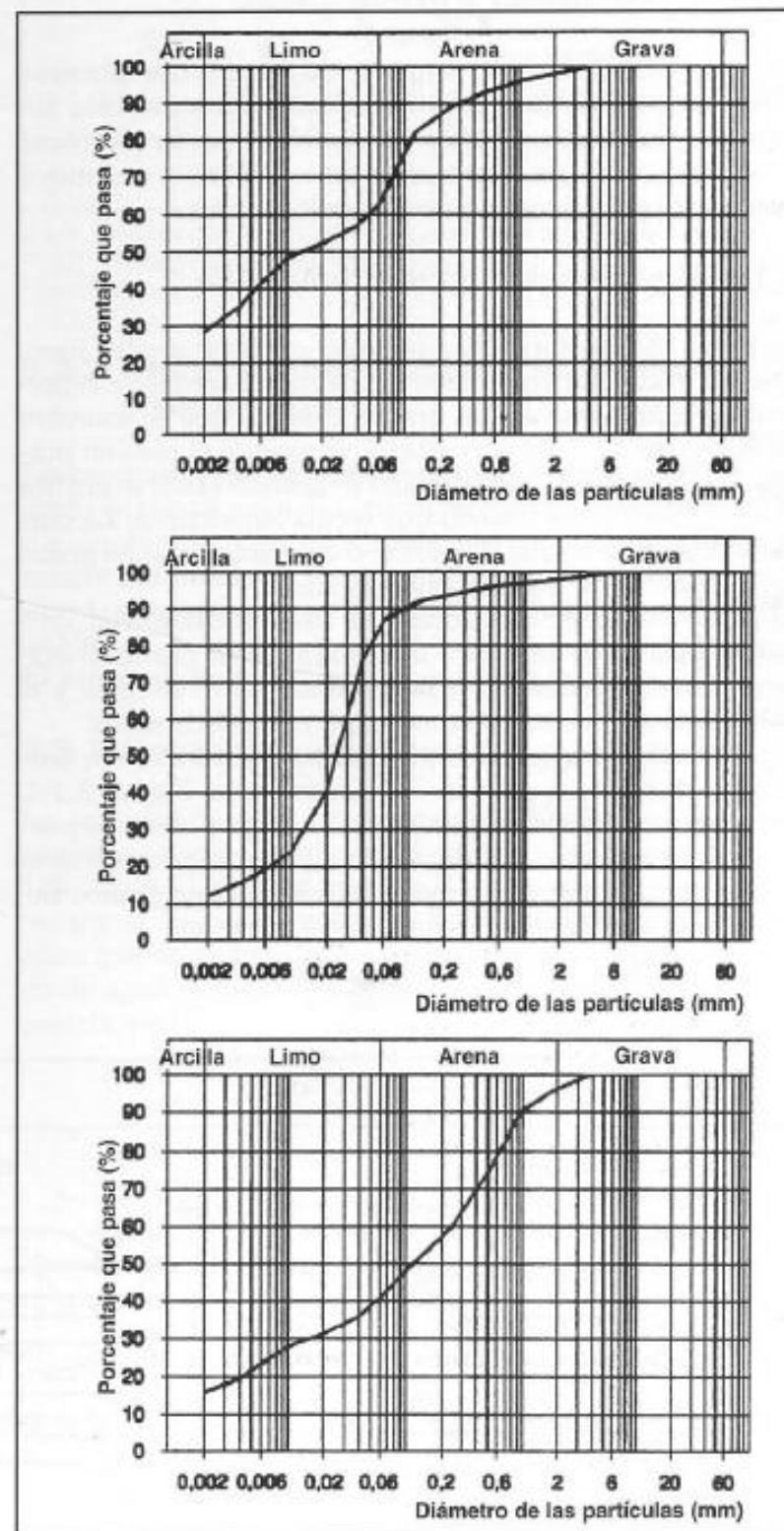
La arcilla es producto de la erosión del feldespato y otros minerales. Los minerales arcillosos tienen normalmente una estructura laminar hexagonal y cristalina. Su capacidad aglutinante y resistencia a compresión de la tierra dependen del tipo y cantidad de cationes.

- LIMO, ARENA Y GRAVA

Las propiedades del limo, la arena y la grava son totalmente distintas a las de la arcilla. Estos son solo agregados sin fuerza aglutinante y están formados a partir de rocas erosionadas, en cuyo caso tienen cantos filosos o por movimiento del agua, por lo que serían redondeadas.

- DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

Como hemos dicho antes, la tierra se caracteriza por sus componentes, arcillo, limo, arena y grava. La proporción de los componentes se representa comúnmente en un gráfico como el siguiente:



El gráfico superior caracteriza un barro arcilloso con 28% de arcilla. El gráfico del centro muestra un barro limoso con un 76% de limo y el gráfico inferior un barro arenoso, con un 56% arcilla.

- COMPONENTES ORGÁNICOS

Un suelo extraído de una profundidad menos a 40 cm, contiene por lo general materia orgánica y humus (producto de la descomposición de plantas), el mismo está constituido fundamentalmente por partículas coloidales y es ácido ($\text{pH} < 6$).

La tierra como material de construcción debería estar libres de materia orgánica y humus.

- AGUA

El agua activa las fuerzas aglutinantes del barro. Aparte del agua libre, existen tres tipos diferentes de agua en el barro: agua de cristalización (agua estructural), agua absorbida y agua capilar (agua de poros).

- POROSIDAD

El grado de porosidad se define por el volumen de todos los poros del barro. Lo más importante de los poros es su propia dimensión. A mayor porosidad, mayor difusión de vapor y mayor resistencia a las heladas.

- SUPERFICIE ESPECÍFICA

La superficie específica de un suelo es la suma de superficies de todas las partículas. Mientras mayor sea la superficie específica de la arcilla, mayor serán las fuerzas internas de adhesión que resultan importantes para la capacidad aglutinante y la resistencia a compresión y tensión.

- DENSIDAD

La densidad se define por la relación de la masa seca con respecto al volumen (incluyendo los poros). Un suelo recientemente excavado tiene una densidad de 1200 a 1500 kg/m^3 . Si este suelo se compacta (como sucede en la técnica del tapial o BTC) su densidad aumenta y varía entre 1700 y 2200 kg/m^3 (incluso podría ser mayor si la cantidad de grava o agregados gruesos fuese importante).

- COMPACTIBILIDAD

La compactibilidad es la capacidad de la tierra para ser compactada mediante presión estática o compactación dinámica, reduciendo así su volumen. Para obtener la compactación máxima, el suelo debe tener un contenido específico de agua, lo que se denomina como "contenido óptimo de agua". Esto se mide con el ensayo Proctor.

4.3.2.2 ENSAYOS PARA ANALIZAR LA COMPOSICIÓN DE LA TIERRA

4.3.2.2.1 GENERALIDADES

Para verificar que un suelo es adecuado para su aplicación en obra, es necesario conocer su composición. A continuación describiremos los ensayos estandarizados de laboratorio y ensayos de campo simple que son usados para analizar la composición de un suelo.

- ANÁLISIS COMBINADO DE TAMIZADO Y SEDIMENTACIÓN

La proporción de agregados gruesos es relativamente fácil de distinguir con el tamizado. Los agregados finos, en cambio, solo podrán diferenciarse por medio de la sedimentación. Este ensayo se encuentra especificado en la norma alemana DIN 18123

- CONTENIDO DE AGUA

La cantidad de agua en una mezcla de tierra puede determinarse pesando la muestra y calentándola después hasta 105°C. La diferencia entre el peso antes y después del secado es el contenido de agua que tenía esa muestra. Se expresa como un porcentaje.

- ENSAYOS DE CAMPO

Los siguientes ensayos a describir pueden no ser muy precisos, pero tienen la ventaja de que pueden hacerse en el sitio en poco tiempo y a veces son suficientemente exactos para estimar la composición del barro y determinar si la mezcla es adecuada para su utilización específica.

- ENSAYO DEL OLOR

El barro puro es inodoro, si tiene olor mohoso significa que la muestra contiene humus o materia orgánica en descomposición.

- ENSAYO DE LAVADO

Una muestra de barro húmedo se frota entre las manos. Si las partículas se sienten claramente, esto indica que el barro es arenoso o gravoso, mientras que si la muestra es pegajosa pero es posible limpiar las manos al frotarlas cuando se secan, es un barro limoso. Si la muestra es pegajosa y se necesita el uso de agua para lavarlas, el barro será arcilloso.

- ENSAYO DEL CORTE

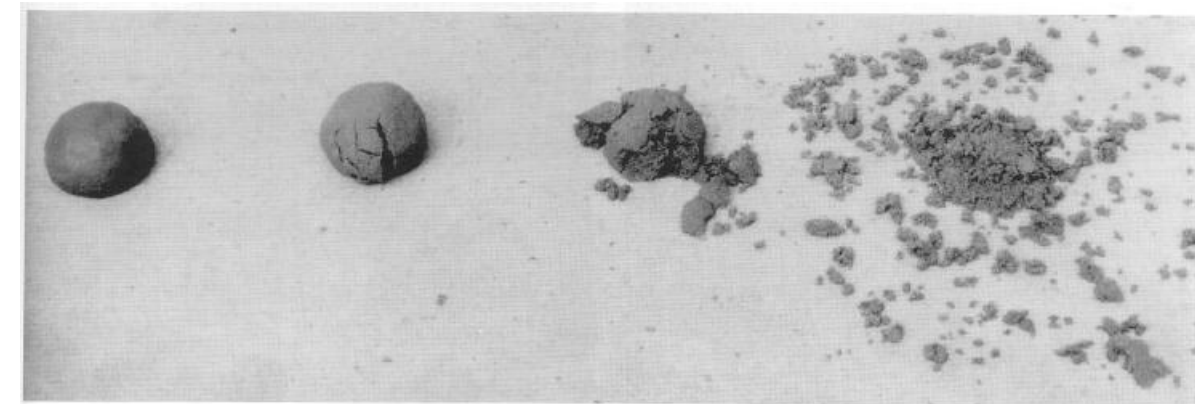
Una muestra húmeda de barro se moldea en forma de bola y se corta con un cuchillo. Si la superficie cortada es brillante, significa que la muestra tiene un alto contenido de arcilla, si la superficie es opaca, alto contenido de limo.

- ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN

Se agita una muestra de barro con agua en un frasco. Las partículas mayores se asentarán primero en el fondo, mientras que las más finas se localizarán en la parte superior. A partir de esta estratificación puede estimarse la composición de los materiales.

- ENSAYO DE CAÍDA DE LA BOLA

La mezcla a ensayar debe ser lo más seca posible y suficientemente húmeda como para formar una bola de 4 cm de diámetro. Cuando esta bola se deja caer desde una altura de 1.5 m sobre una superficie plana, podemos obtener distintos resultados, como expresamos en la imagen a continuación.



Si la bola se aplasta levemente y muestra pocas fisuras, esta tiene una alta capacidad aglutinante, lo que significa alto contenido en arcillas. A esta mezcla habría que añadirle arena.

Si el ensayo muestra una imagen como la de la derecha de todo, no tiene apenas capacidad aglutinante y no sería válido como material de construcción.

Las muestras intermedias si serían aptos pero deberíamos modificar levemente su composición, bien con agua (el más cercano a la derecha), o bien con más arena (el del medio a la izda).

- ENSAYO DE CONSISTENCIA

Se forma con tierra húmeda una bola de 2 a 3 cm de diámetro. Con esta bola se forma un rollo de 3 mm de diámetro. Si el rollo se parte o desarrolla grandes fisuras antes de alcanzar 3 mm de diámetro, la mezcla deberá ser humedecida gradualmente hasta que el rollo se parta solamente al alcanzar dicho valor. Con esta mezcla formaremos otra vez la bola y lo comprobaremos una última vez.

Si la bola puede deshacerse entre los dedos pulgar e índice apenas aplicando fuerza, significará bajo contenido en arcilla. Si necesitásemos infligir una mayor cantidad de fuerza, nos encontramos con un alto contenido en arcillas.

4.3.3 EFECTOS DEL AGUA

4.3.3.1 EXPANSIÓN Y RETRACCIÓN

La expansión del barro al entrar en contacto con el agua, así como su retracción al secarse con desventajas para su uso como material de construcción. La expansión ocurre solamente si el barro entra en contacto directo con mucha agua, perdiendo así su estado sólido. La absorción de humedad del aire no conduce a este fenómeno.

La magnitud de expansión y retracción dependen del tipo y cantidad de arcilla (una arcilla montmorillonita tiene mayor efecto expansivo que una caolinita) y también de la distribución granulométrica del limo y arena.

4.3.3.2 PLASTICIDAD

El barro puede tener cuatro estados de consistencia: líquido, plástico, semisólido y sólido. Estos estados están definidos por el científico sueco Atterberg.

El límite líquido (LL) define el contenido de agua en el límite entre estado líquido y plástico.

El límite plástico (PL) es el contenido de agua en porcentaje en el límite del estado plástico y el semisólido.

El índice de plasticidad (PI) se denomina como la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

Tipo de barro	LL (%)	PL (%)	PI = LL - PL
Muy arenoso	10 - 23	5 - 20	< 5
Muy limoso	15 - 35	10 - 25	5 - 15
Muy arcilloso	28 - 150	20 - 50	15 - 95
Bentonita	40	8	32

4.3.3.3 ACCIÓN CAPILAR

- MOVIMIENTO DEL AGUA

Todos los materiales con una estructura porosa como el barro, son capaces de almacenar y transportar agua a través de sus vasos capilares. De ese modo el agua se mueve de regiones de mayor humedad hacia regiones de menor humedad.

El problema que nos encontramos con las muestras de barro es que se expande y erosiona bajo el agua. Se han desarrollado métodos para prevenir el contacto del barro con el agua, mediante el reforzamiento de las cuatro caras de la muestra con resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio.

- RESISTENCIA AL ESCURRIMIENTO

Durante el proceso de construcción, los elementos de tierra no suelen estar protegidos de la lluvia y son sensibles a la erosión, especialmente si aún están húmedos. Es importante por tanto conocer la resistencia al escurrimiento de agua.

- EROSIÓN POR LLUVIA Y CONGELAMIENTO

Mediante ensayos de prueba y error con diversas muestras se comprobó lo siguiente:

- Barros arenosos van a tener poca resistencia a la acción de la lluvia, pero a cambio son prácticamente resistentes al congelamiento cuando no existen fisuras en su superficie.

- Barros con alto contenido de arcilla tienden a desarrollar fisuras cuando se secan, por lo que se vuelven propensos a la erosión por congelamiento. Si no existen estas fisuras en su superficie, se vuelven prácticamente resistentes a la acción de la lluvia.

- PERIODO DE SECADO

Denominamos “período de secado” al tiempo que tarda el barro en alcanzar su equilibrio en el contenido de humedad.

Diversas pruebas concluyeron que a mayor humedad relativa en el ambiente, mayor tiempo necesita la muestra de tierra para secarse, aunque no sigue una linealidad.

4.3.4 INFLUENCIA DEL CALOR

La idea común de que la tierra es un buen material para el aislamiento térmico no está comprobada científicamente. Un muro macizo de barro apisonado sin paja o materiales aislantes tiene el mismo efecto que un muro macizo de ladrillos cocidos.

4.3.5 CALOR ESPECÍFICO

La cantidad de calor necesaria para calentar 1 kg de material a 1°C se denomina calor específico “c”. El barro tiene un calor específico de 0.1 kJ/kgK, lo que es igual a 0.24 kcal/kg °C.

4.3.6 COMPORTAMIENTO EN RELACIÓN AL FUEGO

En la norma alemana DIN 4102, el barro, incluso aunque contenta paja para mejorar sus propiedades, no es considerado inflamable si su densidad es mayor de 1700 kg/m³.

4.3.7 RESISTENCIA

4.3.7.1 COHESIVIDAD

La resistencia a la tracción del barro en estado plástico se denomina cohesividad. Dicha característica depende no solo de su contenido de arcilla, si no también del tipo de minerales arcillosos.

Al depender del contenido de agua, la cohesividad de diferentes barros solo va a poder ser comparada si el contenido de agua o su plasticidad son iguales.

Los suelos cuya cohesividad sea menor a 50 g/cm² no serán aceptados como material constructivo.

4.3.7.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

La resistencia a compresión de elementos constructivos secos, hechos de tierra, difiere generalmente de 5 a 50 kg/cm². Este depende no solo de la cantidad y tipo de arcilla si no también de su distribución granulométrica. Al igual que pasa con la cohesividad, existe un rango de compresión permisible para su uso en edificios. Un barro con

cohesividad de 60 g/cm² debería tener una compresión permisible de 2 kg/cm², mientras que un barro con cohesividad de 360 g/cm², tendría una compresión permisible de 5 kg/cm².

Generalizando, la resistencia a compresión es siete veces mayor que la compresión permitida en el elemento.

4.3.7.2 RESISTENCIA A TRACCIÓN Y FLEXIÓN

Para la construcción con tierra, tanto la resistencia a tracción como la flexión del barro es de poca importancia, debido a que no son esfuerzos que originalmente vaya a soportar la estructura.

4.3.7.3 RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

Las superficies de barro son sensibles a la abrasión y deberían someterse a ensayo para comprobar su duración.

4.3.7.4 MÓDULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad del barro fluctúa entre 600 y 700 kg/mm²

4.3.7.5 VALOR PH

Los suelos arcillosos suelen tener un valor pH entre 7 y 8.5.

4.3.7.6 RADIATIVIDAD

La composición de la tierra nos va a determinar el valor de radiactividad que suministra.

4.3.8 PREPARACIÓN DEL BARRO

4.3.8.1 GENERALIDADES

Obtener un material de construcción a partir de un suelo arcilloso no siempre es sencillo. La mezcla adecuada depende del tipo de suelo, su consistencia y la aplicación a dar.

Un suelo húmedo, con bajo contenido de arcilla y alto contenido en arena puede ser utilizado directamente para la construcción de muros de tierra apisonada mientras que suelos con alto contenidos de arcilla no servirían.

No obstante esta afirmación inicial, existe la posibilidad de preparar la tierra para aplicaciones específicas.

4.3.8.2 HUMEDECIMIENTO, TRITURACIÓN Y MEZCLA

Uno de los métodos más sencillos para reducir el tamaño de los terrones y hacer su consistencia trabajable sin esfuerzos mecánicos es sumergirlos en agua de manera que obtengan plasticidad por ellos mismos.

Obtenida ya una masa blanda que pueda ser moldeada, se añaden arena y grava y se tritura todo.

4.3.8.3 TAMIZADO

Para técnicas de construcción específica se debería tamizar la tierra, con el fin de extraer las partículas de mayor tamaño.

4.3.8.4 DISOLVER BARRO

Con el fin de enriquecer un suelo arenoso con arcilla suele ser necesario preparar una lechada mediante la disolución de barro. Esta lechada se usa como revoque y como mezcla de tierra más seca.

4.3.8.5 CURADO

Se deja reposar la mezcla de barro durante 12-48 horas. La experiencia ha demostrado que esta es una forma eficaz de que la cohesión aumente.

4.3.8.6 REDUCCIÓN DEL CONTENIDO DE ARCILLA

Este método solo se debe aplicar si la muestra de suelo es muy rica en arcillas. Se agregan partículas gruesas como arenas o gravas, incrementando además la resistencia del barro a compresión.

4.3.9 ADITIVOS PARA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA

4.3.9.1 GENERALIDADES

Solo es necesario añadir aditivos cuando se busca modificar alguna características concreta del barro.

4.3.9.2 REDUCCIÓN DE LAS FISURAS PROVOCADAS POR RETRACCIÓN

El principal objetivo sería reducir la cantidad de arcillas, para evitar su efecto expansivo al humedecerse y su posterior contracción al secarse. Esto puede lograrse añadiendo fibras vegetales o animales o rebajado con líquidos que sustituyan al agua.

4.3.9.3 ESTABILIZACIÓN CONTRA EL AGUA

No suele ser necesario aumentar la impermeabilidad de elementos de tierra

4.3.9.4 ESTABILIZADORES MINERALES

- CEMENTO

El cemento actúa como estabilizador contra el agua en suelos con bajo contenido de arcilla. A mayor contenido de arcilla, mayor cantidad de cemento necesitaremos.

- CAL

Los iones de calcio de la cal se intercambian con los iones metálicos de la arcilla, como resultado se producen aglomeraciones de partículas finas que impiden la penetración de agua. El contenido óptimo de cal difiere para cada barro.

- ESTABILIZADORES SINTÉTICOS

Materiales como resinas sintéticas, parafinas, ceras sintéticas, son muy conocidos por tener un efecto de estabilización sobre el barro. Como contrapunto negativo, los costos de estos materiales son elevados y además son propensos a la degradación.

- ADITIVOS MINERALES

Ensayos han demostrado que la cal es el producto que mejor efecto de estabilización proporciona en suelos con alto contenido de arcillas. Al utilizarlo deben tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando el cemento se hidrata se forma cal libre.
- Cuando se añade cal hidráulica se produce un endurecimiento adicional debido a que la reacción de la cal con el dióxido de carbono es muy lenta.
- Cuando se adiciona con cal, aumentamos el contenido óptimo de agua.

4.3.10 NORMATIVA DE LOS BTC

4.3.10.1 INTRODUCCIÓN

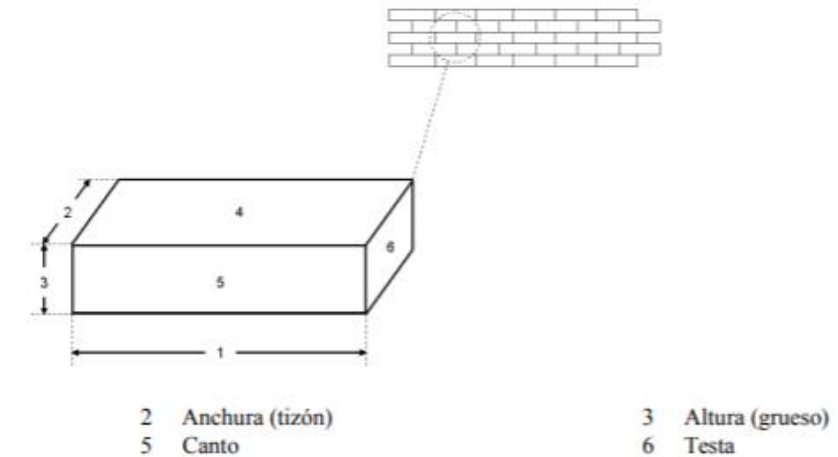
Las especificaciones y características requeridas en la norma UNE 41410 deberá ser definidas de acuerdo a los métodos de ensayo y procedimientos que están referenciados o aparecen explícitamente en ella.

4.3.10.2 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

La determinación de las dimensiones de los BTC se deben hacer de acuerdo con el procedimiento descrito en las Normas UNE- EN 772-16:2001, UNE-EN 772-16:2001/A1:2006 y UNE-EN-772-16:2001/A2:2006.

- DIMENSIONES

El fabricante debe declarar las dimensiones nominales del bloque en milímetros, especificando dimensiones.



NOTA Esta nomenclatura es la empleada habitualmente para designar la situación de las piezas en el muro.

- TOLERANCIAS

La variación por exceso de dimensiones efectivas del bloque respecto de las dimensiones nominales no deben ser mayor de 5 mm. La variación por defecto de las dimensiones efectivas del bloque respecto a las nominales no debe ser mayor de 2 mm.

El procedimiento de medida debe estar de acuerdo con lo especificado en las Normas UNE-EN 772-16:2001, UNE-EN 772-16:2001/A1: 2006 y UNE-EN 772-16:2001/A2:2006.

4.3.10.3 DEFECTOS

Las caras vistas de los bloques no deben presentar defectos aparentes como deformaciones. Las aristas deben ser nítidas y rectilíneas. Las caras vistas no deben presentar ninguna mancha o suciedad importante o duradera.

No se tendrán en cuenta ni mantos blanquecinos ligeros ni los pequeños ribetes.

- DESCONCHADOS

No se toleran los desconchados en las esquinas.

- MICROFISURAS

Solo se tolerarán en bloques cara vista cuando:

- su anchura no supere 0.5 mm
- su longitud sea menor a 20 mm
- su profundidad sea inferior 5 mm
- su número no pase de 2 para una misma cara

Solo se tolerarán en los bloques ordinarios cuando:

- su anchura no supere 1 mm
- su longitud sea inferior a 40 mm
- su profundidad sea menor a 10 mm
- su número no pase de 3 para una misma cara

4.3.10.4 DENSIDAD

- DENSIDAD APARENTE SECA

El fabricante debe declarar la densidad aparente en seco del BTC. La determinación de la misma se hará de acuerdo con la norma UNE-EN 772-13:2001.

- DENSIDAD ABOSLUTA SECA DE LOS BLOQUES

El fabricante debe declarar la densidad absoluta seca del BTC cuando corresponda según los usos para los cuales se comercializa y para todos los casos en los que los bloques son utilizados en elementos sujetos a exigencias acústicas. La determinación de la misma se hará de acuerdo a la Norma UNE-EN 772-13:2001.

4.3.10.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS CONSTITUYENTES

- ESTABILIZANTES Y ADITIVOS

El fabricante debe declarar el/los aditivos o estabilizante/s usado/s. En el caso de utilizar cemento, cal o yeso, el contenido total de estos debe ser menor o igual al 15% de la masa en seco del BTC.

Esta norma contempla otros tipos de estabilización. Algunos de ellos se recogen en el anexo C (informativo).

NOTA En el caso de utilizarse varios conglomerantes, se entiende que la suma de los porcentajes de todos ellos debe ser inferior al 15% de la masa en seco del BTC.

- CEMENTO:

El cemento empleado como estabilizante para la fabricación de los BTC debe responder a las condiciones especificadas en las normas siguientes, así como en la reglamentación vigente:

- Norma UNE 80402:2008.
- Norma UNE-EN 197-1:2000.
- Norma UNE-EN 197-1:2000/A1:2005.
- Norma UNE-EN 197-2:2000
- Norma UNE-EN 197-2:2000/A1:2005.
- Norma UNE 80309:1994.
- Norma UNE-EN 413-1:2005.
- Norma UNE-EN 413-2:2006.

- CAL:

La cal empleada como estabilizante para la fabricación de los BTC debe responder a las condiciones especificadas en las normas siguientes, así como en la reglamentación vigente:

- Norma UNE-EN 459-1:2002.
- Norma UNE-EN 459-2:2002.
- Norma UNE-EN 459-3:2002.

- YESO

El yeso empleado como estabilizante para la fabricación de los BTC debe responder a las condiciones especificadas en las normas siguientes:

- Norma UNE-EN 13279-1:2006.
- Norma UNE-EN 13279-2:2006.

- TIERRA

La tierra destinada a la construcción de los BTC está compuesta esencialmente por grava, arena, limo y arcilla, mezclado con agua y, opcionalmente, con estabilizantes y aditivos.

Deben rechazarse las tierras que contengan:

- Materia orgánica en cantidad mayor o igual del 2%. La determinación del contenido en materia orgánica de los suelos que se empleen en la fabricación de BTC los BTC se hará de acuerdo con la Norma UNE 103204:1993.
- Sales solubles en contenido mayor del 2%. El contenido en sales solubles de los suelos que se empleen en la fabricación de los BTC se determinará de acuerdo con la Norma UNE 103205:2006

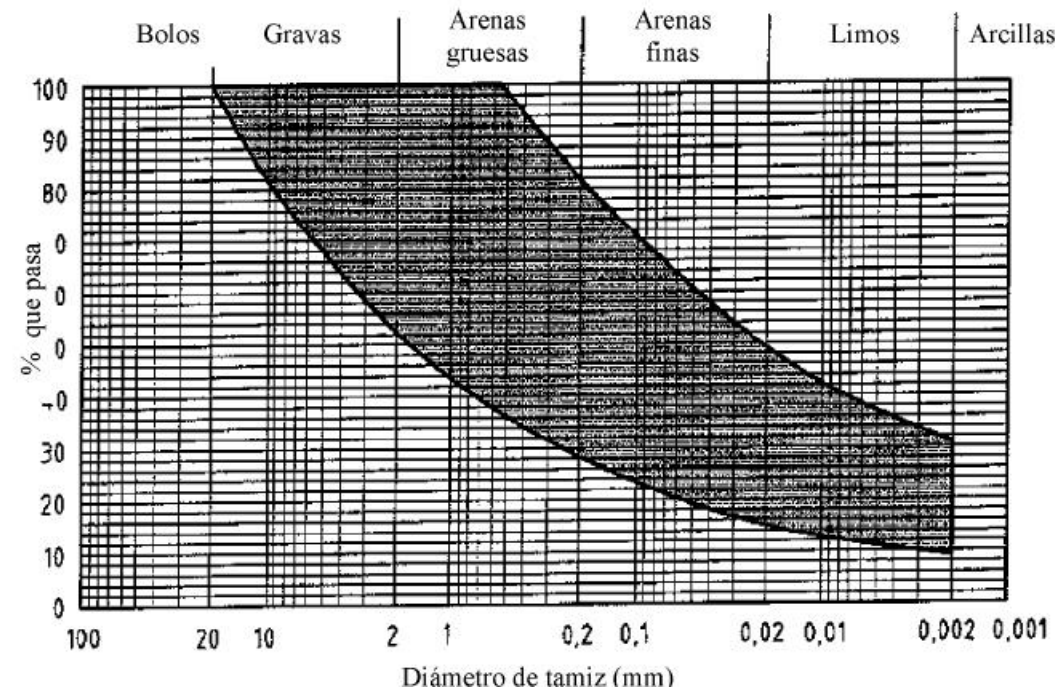
Las principales características de la tierra se definen por:

- La granulometría.
- La plasticidad.
- El tipo de arcilla.

- GRANULOMETRÍA

La determinación de la distribución de tamaños de partículas de tierra utilizada para fabricar los BTC se realizará según las Normas UNE 103101:1995 y UNE 103102:1995.

Se recomienda que la granulometría del material utilizado esté inscrita en el huso del diagrama de textura de la siguiente imagen.



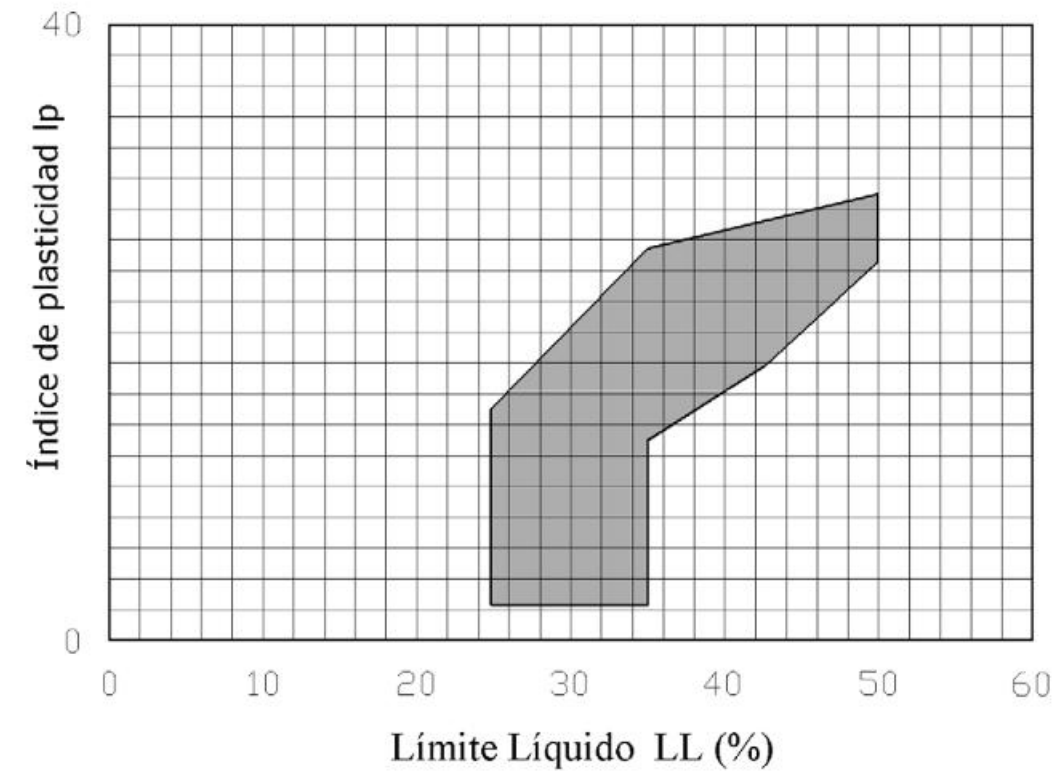
Los límites del huso recomendado son aproximados. Los materiales cuya textura está inscrita en el huso recomendado dan resultados satisfactorios en la mayoría de los casos

No se admitirán aquellas tierras con un contenido en arcillas menor al 10%.

- PLASTICIDAD

La determinación de la plasticidad de los suelos que se utilicen para la fabricación de los BTC se realizará según lo establecido en las Normas UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.

Se recomienda que la plasticidad del material esté comprendida preferentemente en la zona sombreada del siguiente diagrama de plasticidad.



- AGUA

En general, pueden emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de no existir antecedentes de su uso y siempre que existan dudas, se recomienda analizarla según lo especificado en el anexo B (informativo).

Resistencia a compresión

El fabricante debe declarar la resistencia normalizada a compresión del BTC en N/mm. El valor declarado debe corresponder a la resistencia normalizada a compresión (fractil del 5%), en el momento del suministro, y debe ser como mínimo el valor indicado en la siguiente tabla.

Además, ningún resultado debe ser inferior a 0,8 veces el valor de esta resistencia.

Bloques	BTC 1	BTC 3	BTC 5
Resistencia normalizada, f_c , (fractil 5%), en N/mm ²	1,3	3	5

4.3.10.6 RESISTENCIAS A CUMPLIR

- RESISTENCIA A LA EROSIÓN

Los BTC utilizados en fábricas sometidas a exposición severa (véase el anexo A) se deben ensayar conforme a la normativa. El BTC así ensayado se clasificaría en apto o no apto, según el criterio expresado en la siguiente tabla: \hat{I}

Propiedad	Criterio	Resultados
D , (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

- ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

El fabricante debe declarar el valor del coeficiente “C” de absorción de agua por capilaridad de una muestra de piezas si estas están destinadas a elementos exteriores con la cara vista. Esta información debe referirse a las Normas UNE-EN 772-11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006,

- RESISTENCIA A CICLOS DE HIELO/DESHIELO

En función de los usos para los cuales se comercializa el BTC, el fabricante debe evaluar y declarar la resistencia al hielo/deshielo del bloque, haciendo referencia a la experiencia previa de utilización en la zona de uso hasta que esté disponible una norma europea adecuada.

Cuando el producto se utilice protegido frente a la penetración de agua (por ejemplo, mediante capa de enlucido, revestimiento, pared interior de una cavidad del muro, muros internos), no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo/deshielo.

- PROPIEDADES TÉRMICAS

En función de los usos para los cuales se comercializa el BTC, y en todos los casos para bloques que vayan a usarse en construcciones sujetas a exigencias de aislamiento térmico, el fabricante debe facilitar la información sobre las propiedades térmicas del producto. Dichas propiedades térmicas deben determinarse según el apartado 4.2.2 de la Norma UNE-EN 1745:2002.

- PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Para los BTC destinados a paramentos exteriores, el fabricante tiene que facilitar la información relativa a la permeabilidad de las piezas, acorde con la Norma UNE-EN ISO 12572.

- REACCIÓN AL FUEGO

Para los BTC diseñados para ser utilizados en elementos con requisitos de resistencia al fuego, el fabricante debe declarar la clasificación de reacción al fuego de los bloques.

- ADHERENCIA

Si los bloques están diseñados para ser sometidos a requisitos estructurales, la resistencia de la adherencia a cortante de la pieza en combinación con un tipo específico de mortero conforme a la Norma UNE EN 998-2:2004 debe declararse en términos de la resistencia característica inicial a cortante en base a ensayos conforme a la Norma UNE-EN 1052-3:2003.

La resistencia característica inicial a cortante no debe ser inferior al valor declarado.

La resistencia de adherencia depende del mortero, del bloque y del trabajo del operario.

4.3.10.7 DESCRIPCIÓN, DESIGNACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS BTC

- DESCRIPCIÓN Y DESIGNACIÓN

La designación de los bloques de tierra comprimida comprende, por orden, las indicaciones siguientes:

- “BTC” (para bloques de tierra comprimida)
- categoría de uso: O (comunes) o P (cara vista)
- clase de resistencia a compresión
- dimensiones de fabricación expresadas por orden: longitud-anchura-altura (en mm),
- referencia a esta norma

Ejemplos de denominación:

- BTC O 3, 295 ×140 × 95, UNE-41410.
- BTC P 5, 220 ×220 ×95, UNE-41410.

- CLASIFICACIÓN

Se distinguen dos categorías de bloques de tierra comprimida:

- a) categoría O: bloques comunes destinados a ser recubiertos por una protección cualquiera;
- b) categoría P: bloques cara vista.

En cada categoría, los bloques se clasifican en función de su resistencia mecánica mínima garantizada a compresión.

Según su resistencia mecánica mínima garantizada a compresión con respecto a la sección bruta y expresada en N/mm, los bloques se clasifican de acuerdo con una de las clases de resistencia definidas anteriormente

- BTC 1.
- BTC 3.
- BTC 5.

4.3.10.8 MARCADO Y ENTREGA

- MARCADO

Los documentos que acompañan el suministro (nota de entrega) deben llevar indicada la identificación propia y adecuada de cada fabricante.

La variación de la masa volumétrica de un lote determinado no debería exceder de 100 kg/m

- ENTREGA

El plazo de entrega para fechar el final de fabricación debe ser tal que, teniendo en cuenta las condiciones de fabricación, las especificaciones de la norma sean respetadas.

Para los bloques con un estabilizante que requiera un tiempo de fraguado, el período de fabricación debe comprender obligatoriamente un período de cura suficiente y adecuado al tipo de estabilizante utilizado.

4.3.10.9 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

El fabricante que, para la venta de sus productos, se base en la norma UNE 41410 de 2008, o en un texto que haga referencia a alguno de sus apartados, debe garantizar que todas las prescripciones enumeradas han sido respetadas y en particular, que se han efectuado las verificaciones correspondientes.

- ASPECTO

Se deberá controlar el aspecto de los bloques de la muestra y anotar los defectos eventuales. El material utilizado para controlar el aspecto del paramento debe permitir una apreciación con aproximación de 1 mm.

Se debe verificar que el estado de la superficie del paramento es conforme con la terminología de aspecto del paramento acordado a la hora del pedido.

4.3.10.9.1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Para el cálculo de la resistencia a compresión del BT C, se seguirá el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 772-1:2002, con la salvedad de que solo se admitirá el ensayo de piezas enteras secadas al aire-

Para el cálculo de la resistencia normalizada a compresión, se aplicará la resistencia característica obtenida tras el ensayo solamente el factor de forma correspondiente, sin aplicar el factor de conversión debido al acondicionamiento de la pieza.

4.3.10.9.2 ENSAYO DE HUMECTACIÓN/SECADO

Este ensayo se debe realizar previamente al ensayo de erosión.

- PROBETAS

Se deben tomar dos bloques enteros, utilizándose uno de ellos como referencia.

- EQUIPO

El equipo necesario para realizar el ensayo estar formado por los siguientes elementos:

- Una bandeja, de dimensiones suficientes para alojar el BTC sin que exista contacto entre ambos y capaz de contener el volumen de agua necesario para el ensayo.
- Tres piezas de apoyo de 3 mm de altura.

- PROCEDIMIENTO

Se coloca la cara del bloque que vaya a ser vertical dentro de la bandeja y sobre los apoyos. Se añade agua hasta que quede sumergida hasta 10 mm. Se mantiene sumergida 30 s. Se deja secar al aire, hasta igualar el color del bloque de referencia, y se observa su estado, anotando si aparecen las condiciones de rechazo enumeradas en el apartado anterior referente a la resistencia a ciclos de humectación y secado. Se repite 6 veces el ciclo de inmersión/ secado/observación. Al sexto ciclo, se deja secar completamente y se observa.

- RESULTADOS

Los BTC, ensayados según el procedimiento anterior, resultarán aptos si tras seis ciclos de humectación/secado, no se observa ninguna de las condiciones enumeradas en el apartado descrito de resistencia a ciclos de humectación y secado..

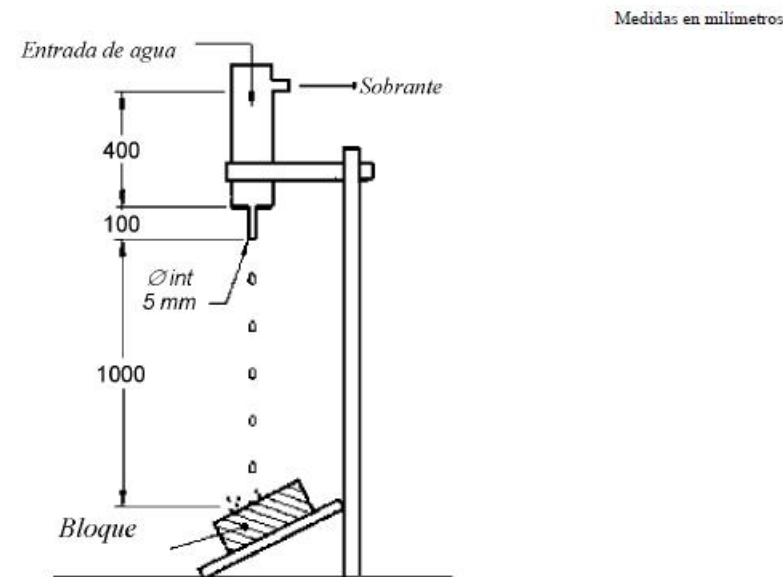
4.3.10.9.3 ENSAYO DE EROSIÓN ACELERADA (SAET)

- PROBETAS

Se ensayarán al menos dos bloques enteros elegidos de manera aleatoria, curados durante 28 días antes del ensayo.

- EQUIPO

En la siguiente imagen se muestra un esquema del equipo a utilizar.



- PROCEDIMIENTO

Se deja caer una corriente continua de agua sobre el bloque durante 10 min a través de un tubo de cristal de \varnothing interior=5 mm, conectado a un tanque de agua de nivel constante, cuya cabecera esté a 1,5 m sobre la cara del bloque. Este se mantiene inclinado a 27º respecto a la horizontal. Con una varilla de \varnothing = 3 mm, se mide la profundidad de las oquedades, (D) que aparecen.

- RESULTADOS

El BTC ensayado conforme a esta norma se clasificará como “apto” o “no apto”, según el criterio detallado en el apartado de resistencia al erosión descrito anteriormente.

4.3.10.9.4 ENSAYO DE ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD

La determinación de la absorción de agua por capilaridad en los BTC se realizará conforme a las Normas UNE-EN 772-11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006, teniendo en cuenta las observaciones siguientes:

- PROBETAS

Las medidas se efectuarán sobre seis bloques enteros.

- EQUIPO

Se debe utilizar el mismo equipo que se especifica en las Normas UNE-EN 772-11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006, teniendo en cuenta que la estufa que se utilice ha de ser capaz de mantener una temperatura de 70 °C \pm 5 °C.

- PROCEDIMIENTO

Se debe seguir el mismo procedimiento que el indicado en la Norma UNE-EN 772-11:2001 y UNE-EN-772-11:2001/A1:2006, pero el secado será a 70 °C y el tiempo de inmersión será de 10 min (\pm 0,2 min).

- RESULTADOS

Se deben seguir las prescripciones de la Norma UNE-EN 772-11:2001 / y UNE-EN-772-11:2001A1:2006, con las apreciaciones siguientes:

–Para los bloques que presentan un dibujo regular sobre las dos caras, se tendrá en cuenta la superficie desarrollada.

–En los demás casos, no se tendrán en cuenta las irregularidades de la superficie en el cálculo del área

4.3.10.10 ACCIÓN DE LOS SULFATOS EN PIEZAS DE BCT, MORTEROS Y REVESTIMIENTOS

La acción negativa de los sulfatos en fábricas de BTC deriva del uso del cemento Portland como constituyente de las piezas (estabilizante) o como mortero de unión de las piezas o como constituyente del revestimiento de la fábrica.

Resulta recomendable declarar la categoría de contenido en sales solubles activas de las piezas, del mortero y del revestimiento (si existe), para asegurar que no aparezca deterioro de los mismos en las condiciones particulares de uso.

Las tres categorías dadas en la siguiente tabla, especifican los contenidos máximos recomendables de sulfatos (de sodio, potasio y magnesio) de las piezas, para las condiciones particulares de uso. Dichos contenidos se determinarán según la Norma UNE-EN 772-5:2002.

Las condiciones de uso quedan definidas a través del riesgo de saturación de agua, que se puede deducir de las Categorías de exposición al hielo/deshielo, las cuales obviaremos por encontrarnos en una zona de baja altitud sin riesgo a heladas.

S2: piezas, mortero o revestimiento con cemento Portland ordinario, sometidos a una posible saturación prolongada.

S1: piezas o mortero sometidos a una exposición moderada, protegidos debido al diseño detallado de la construcción. Mortero o revestimientos con cemento Portland resistente a los sulfatos sometidos a una posible saturación prolongada.

S0: fábrica completamente protegida contra la penetración de agua

Tabla A.1 – Categorías según el contenido en sales solubles activas

Categoría	Contenido total en masa (%), no mayor de:	
	Na ⁺ + K ⁺	Mg ²⁺
S0	Sin exigencia	Sin exigencia
S1	0,17	0,08
S2	0,06	0,03

4.3.10.11 AGUA DE AMASADO DE MORTEROS Y DE FABRICACIÓN DE LOS BTC

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberían analizarse las aguas que se utilicen para amasar los morteros a base de cemento o aquellas que se utilicen para fabricar los BTC en los que el cemento se encuentre entre sus constituyentes a modo de estabilizante. El análisis de las aguas se realizará según las siguientes normas:

Norma UNE 7132:1958
Norma UNE 7178:1960
Norma UNE 7235:1971
Norma UNE 83951:2008
Norma UNE 83952:2008
Norma UNE 83956:2008

Los requisitos recomendables para las aguas analizadas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al mortero o al BTC, son los siguientes:

- pH ≥ 5 , determinado según la Norma UNE 83952:2008.
- Sulfatos ≤ 1 g/l (1 000 p.p.m), determinados según la Norma UNE 83953:2008.
- Ión cloruro ≤ 3 g/l (3 000 p.p.m), determinado según la Norma UNE 7178:1960 (sólo para fábrica de BTC armada con acero).
- Hidratos de carbono = 0, determinados según la Norma UNE 7132:1958.
- Sustancias orgánicas solubles en Éter ≤ 15 g/l (15 000 p.p.m), determinadas según la Norma UNE 7235:1971.

4.3.10.12 ESTABILIZACIÓN

Esta norma contempla varios métodos de estabilización del BTC.

A continuación recogemos algunas recomendaciones:

- Criterios de elección de estabilizantes

Para decidirse por un método correcto de estabilización, se recomienda reunir suficiente información sobre los estabilizantes disponibles mediante una serie de criterios:

- Disponibilidad regional: se preferirán los productos cercanos.
- Minimización del impacto ambiental, realizándolo a partir del análisis del ciclo de vida del estabilizante: consumo mínimo de energía, agua y recursos renovables; emisión mínima de sustancias tóxicas al entorno desde su extracción, fabricación, transporte, aplicación y vida útil.
- Procesos tecnológicos apropiados a la puesta en obra y al mantenimiento.
- Evaluación económica.

• ESTABILIDAD DE LA TIERRA

Se entiende por una tierra estable aquella que presenta buena resistencia a la deformación y es poco sensible a la presencia de agua.

La utilización de estabilizantes es básica para la obtención de un material de calidad que resuelvan las posibles carencias del material tierra disponible.

Hay diferentes tipos de estabilización, agrupados según la acción que ejerzan sobre el material tierra. Estas acciones son:

- Química: cuando lo que se añade es un producto que modifica la estructura granular a la que dota de una cohesión que no tenía o disminuye la excesiva plasticidad.
- Física: el estabilizante mejora las propiedades físicas de la tierra.
- Mecánica: una acción mecánica aumenta la compacidad del material. Esta puede ser: estática, dinámica o mixta (proyección, amasado). La eficacia de este sistema depende de la granulometría, el grado de compactación y del grado de humedad de la mezcla. Normalmente la estabilización mecánica se consigue por compactación del suelo.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- **Anejo Nº 11: PARKING**
 - Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ZONAS DE PARKING QUE VAMOS A ELIMINAR
3. PLAZAS DE APARCAMIENTO QUE PREVALECEN
4. NUEVAS ZONAS DE APARCAMIENTO
5. TIPO DE APARCAMIENTO Y PLANOS
6. MATERIALES
 - 6.1 Losa del parking
 - 6.1.1 Ventajas
 - 6.2 Separación para plazas de aparcamiento
 - 6.3 Método de colocación

1. INTRODUCCIÓN

El motivo del acondicionamiento de un parking reside en el expropiamiento de plazas de aparcamiento para ampliar nuestra zona fluvial.

Creemos que es beneficioso para la salud y seguridad de los habitantes de Verín no tener coches circulando próximos a ellos. Por supuesto que existe un puente por el que cruza una carretera nacional pero vamos a intentar evitar no empeorar la climática actual.

2. ZONAS DE PÁRKING QUE VAMOS A ELIMINAR

Vamos a indicar en ortofotos las zonas de parking que hemos decidido eliminar en a favor de la ampliación de las terrazas inundables y nueva playa fluvial que queremos construir.



Como se puede comprobar son plazas al lado de la zona fluvial que consideramos prescindibles. No son un número suficientemente grande como para afectar en gran medida a la población general, aunque igual si a los negocios circundantes, por ello hemos decidido la proyección de un parking a no más de 200 m de distancia.

3. ZONAS DE APARCAMIENTO QUE PREVALECE

A pesar de retirar zonas de aparcamiento, esto no va a ser un impedimento para que los habitantes de la villa aparquen próximos al lugar del proyecto.

Como podemos comprobar en esta foto, por detrás de donde vamos a situar nuestra zona de ocio existen calles poco concurridas donde encontrar aparcamiento no es difícil.



La zona de las terrazas y el paseo fluvial también tienen una zona de aparcamiento cercana, en la alameda que se encuentra detrás de ellas y en las calles de alrededor. Por si esto no fuera suficiente, hemos encontrado una solución en nuestro siguiente punto.

4. NUEVA ZONA DE APARCAMIENTO

Por supuesto nuestra intención no es limitar la capacidad de aparcamiento de Verín, si no acondicionar una zona fluvial lo más natural posible.

Entendemos que las zonas al sur de la nacional están servidas, pues las calles de la zona proporcionan suficientes plazas de aparcamiento pero que la zona al norte puede ser problemática, sobre todo debido a la condensación de bares por las zonas que puede acarrear mucho tráfico.

Actualmente existe una nueva zona de aparcamiento denominada como “Leira Park” situada al final del paseo. Debido a la necesidad de aumentar las plazas de parking, el ayuntamiento contrajo convenios con vecinos a cambio del préstamo de sus fincas para dicho fin. Una de las condiciones era que la finca no podría asfaltarse ni delimitarse las plazas de aparcamiento.

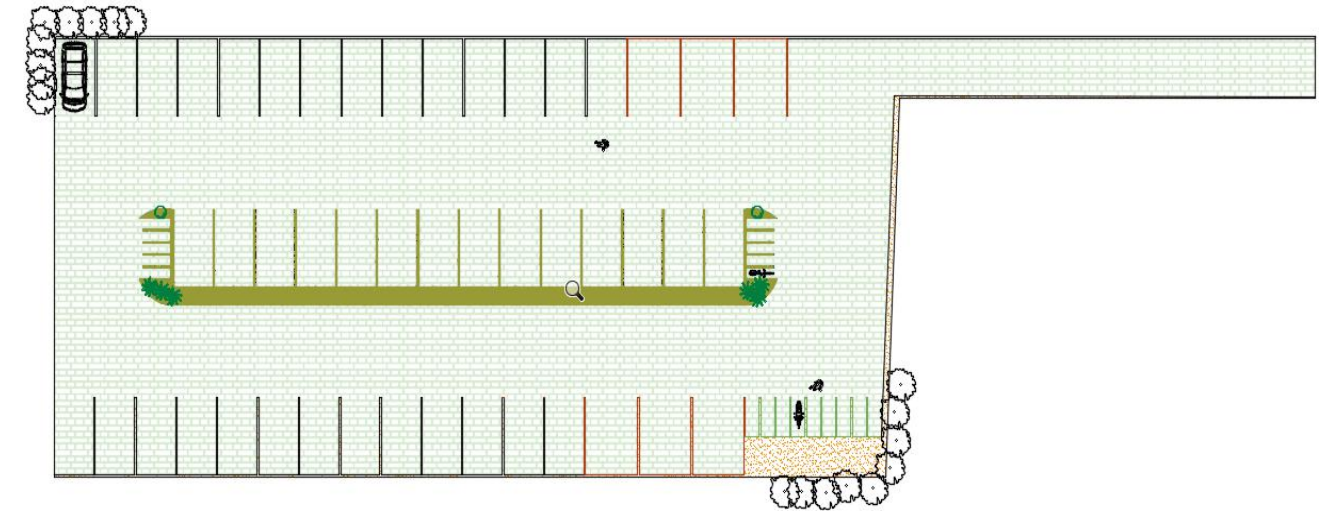
Como solución temporal podríamos darla por válido (de hecho lleva en funcionamiento ya un par de años) pero entendemos que no puede ser definitiva.

Por este motivo nos decidimos por la expropiación con fines sociales de esta finca y con el debido acondicionamiento de un parking.



Hemos proyectado **44 plazas de aparcamiento normal** más **6 plazas de aparcamiento de fácil accesibilidad**, que son más de las plazas que hemos expropiado.

También hemos acondicionado en esta zona **10 plazas de bicicletas**, que se suman a las realizadas en otras partes del proyecto y **9 para motos**, donde actualmente no existe ninguna. El cierre estaría compuesto por arbustos, pues entendemos que muros de hormigón van en contra de la naturaleza de nuestra obra. Aquí podemos observar el plano general del aparcamiento.

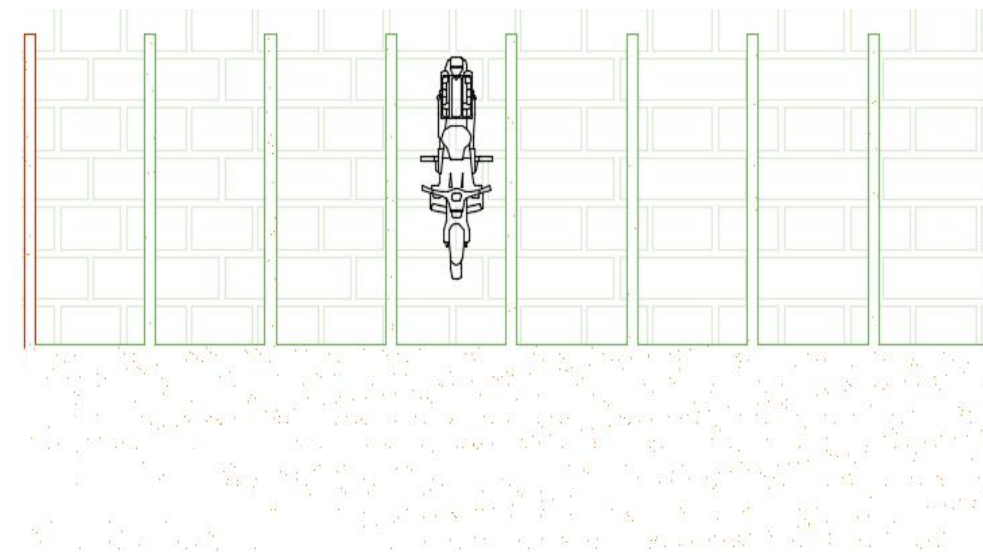


5. TIPO DE APARCAMIENTO Y PLANOS

Nos decidimos por un aparcamiento natural. El suelo está formado por losa de hormigón con césped, con fin de naturalizarlo lo máximo posible.



Hemos decidido incluir ampliaciones de las plazas destinadas a motos (8 plazas en total) y bicicletas (10, que se suman a los ya existentes por las zonas próximas), para que pueda apreciarse como encajan en el parking global.



6.1.1 VENTAJAS

Sus ventajas son las siguientes:

- Es resistente a las diferentes cargas.
- Autodrenante, gracias a los huecos creados para la plantación de césped.
- Es un método eficaz para no tener grandes espacios de hormigón.
- Es ecológico, está hecho con materiales reciclados.
- Reavivante: se puede plantar hierba en el.

6.2 SEPARACIÓN PARA PLAZAS DE APARCAMIENTO

Vamos a limitar las plazas de aparcamiento colocando una pequeña separación vertical entre ellas, de no más de 0.3 m de altura.

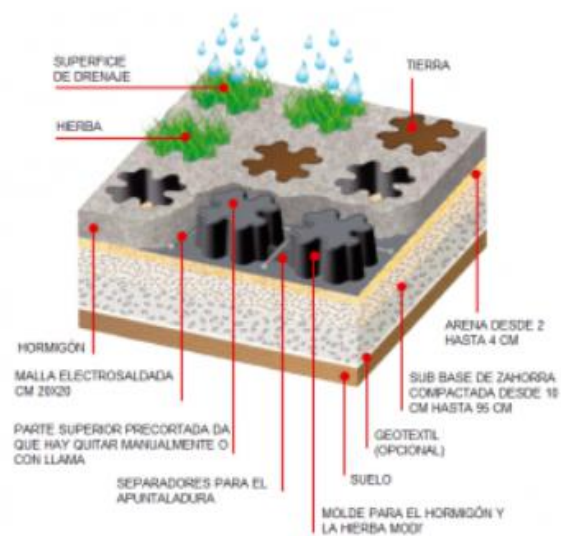
6.3 MÉTODO DE COLOCACIÓN

Los pasos para colocar losas de césped armado serían los siguientes y vienen recogidos en el presupuesto:

6. MATERIALES

6.1 LOSA DEL PÁRKING

Para la losa del parking nos hemos decidido por el césped armado de losa continua.



PUESTA EN OBRA



COLOCACIÓN DEL MOLDE PARA EL
HORMIGÓN Y LA HIERBA



COLOCACIÓN DE LA MALLA
ELECTROSALDADA



FASE DE HORMIGONADO A RAS DE LA
PARTE SUPERIOR DEL MOLDE



HAY QUE ROMPER LOS ESPACIOS VACÍOS
DEL MOLDE, PRECORTADOS CON LA
FORMA DE CUADRIFOLIO



LLENADO DE LOS ESPACIOS VACÍOS CON
TIERRA VEGETAL



PAVIMENTACIÓN REALIZADA CON EL
MOLDE PARA EL HORMIGÓN Y LA HIERBA
MODI

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- **Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL**
 - Anejo Nº 13: CARRIL BICI
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA
3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
 - 3.1.A ACCIONES PERMANENTES
 - 3.1.B SOBRECARGA DE USO
 - 3.1.C ACCIONES EN LAS BARANDILLAS
 - 3.1.D ACCIONES TÉRMICAS
 - 3.1.E ACCIONES DE VIENTO
 - 3.1.F. ACCIONES SÍSMICAS
 - 3.1.D ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U)
 - 3.1.H ESTADO LÍMITE DE SERVICIO
 - 3.1.I PASARELA DE MADERA
 - 3.1.J VIBRACIONES
4. TIPOLOGÍA ELEGIDA
5. ESTRIBOS
 - 5.1 VIDA ÚTIL
 - 5.2. CLASE GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN (CORROSIÓN DE ARMADURAS Y OTROS PROCESOS DE DEGRADACIÓN)
 - 5.3. MATERIALES
6. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO
 - 6.1 FLECHA MÁXIMA
7. LISTADO DE REACCIONES UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS
8. CÁLCULOS ESTRIBOS
 - 8.1 REACCIONES
 - 8.2 EXCENTRICIDAD
 - 8.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA
 - 8.4 COMPROBACIÓN A VUELCO
 - 8.5 COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO
 - 8.6 COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO
 - 8.7 CONCLUSIÓN
9. CÁLCULO DE ARMADURA
10. DOCUMENTACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar una actuación completa en la zona, hemos dispuesto el cambio de situación de la pasarela peatonal existente al sur de la carretera nacional.

Nuestra intención no corresponde solamente a una mejora estética de la situación:

- Actualmente la pasarela se encuentra en un estado de pésima conservación: existen elementos metálicos oxidados, traviesas rotas, huecos dentro de la propia pasarela que son un peligro para la seguridad de los habitantes, comprobamos pues una urgencia real de restauración de la actual pasarela.
- Con las actuaciones planteadas en nuestro proyecto, se aprecia la necesidad de unir directamente la zona de la playa fluvial con la zona recreativa, sin tener la necesidad de pasar por delante de los chalets adosados que existen al lado de la vigente pasarela. Esto supondrá una reducción de la corriente de gente que pasa habitualmente por delante de estas viviendas por lo que preservamos su intimidad. Tampoco tenemos la posibilidad de ampliar espacios verdes alrededor de estas casas debido a la existencia de garajes y almacenes, por lo que preferimos crear un espacio natural más reducido pero de mayor calidad paisajística.

Somos conscientes de que una nueva pasarela supone un proyecto en sí mismo, por lo que nos hemos decidido por una pasarela prefabricada, confeccionando un anejo de datos suficientes para que una empresa de este sector pueda calcularla y construirla

La pasarela que pretendemos se realice estará hecha de madera, siguiendo nuestro concepto de integración con el medio natural. No tendrá ningún vano, puesto que no podemos realizar ninguna actuación en el cauce que conlleve movimiento de tierras debido a la condición de Red Natura 2000.

La pasarela también va a estar acondicionada para la circulación de bicicletas, lo que nos obliga a subir la altura de las barandillas a 1.15 m de mínimo aunque suponemos una densidad de tráfico baja, por lo que su ancho libre mínimo será de 2.9.

2. NORMATIVA

La normativa vigente aplicable al cálculo de pasarelas es la siguiente:

- ACCIONES:
 - Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07). Para las acciones sísmicas.
 - UNE ENV-19951 1 Eurocódigo nº5 "Proyecto de estructuras de madera. Parte 2: Puentes"
 - Norma IAP-11. Instrucción sobre la pasarela a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera.
- PASARELAS DE MADERA
 - Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 2: Puentes.
 - CTE-Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-M. Seguridad Estructural de Madera.

• CIMENTACIONES

No existe una normativa específica pero no basaremos en:

- La instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Para estructuras de hormigón armado en general.
- Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera, del Ministerio de Fomento (2003).

3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura será coherente con el proceso constructivo propuesto, contemplándose todas las etapas y situaciones transitorias que resulten relevantes para las solicitaciones y comportamiento de la estructura o de sus partes.

El cálculo de la estructura comprende el estudio estructural del tablero, con sus componentes, así como de los soportes o pilas que lo sustentan. De acuerdo con la normativa vigente, se debe de recoger la comprobación del cumplimiento de los Estados Límite Últimos (estabilidad y resistencia) y el cumplimiento de los Estados Límites de Servicio (deformaciones y vibraciones).

Los cálculos que se debería incluir para el correcto funcionamiento de la pasarela y que esperamos realice la firma adecuada son los siguientes:

- Descripción de la estructura: definición de los pórticos que la componen (materiales, dimensiones, métodos de unión, existencia de atirantados, arriostramientos, tipología de barandillas, etc.), soportes y cimentación (zapatas, pilotes, dimensiones, uniones y encepados, etc.).
- Normativa de aplicación y referencia.
- Definición de las hipótesis de cálculo:
 - Hipótesis de carga: peso propio de la estructura y sus materiales, sobrecargas de uso, viento, sobrecarga de nieve, acciones térmicas y reológicas y acciones sísmicas.
 - Características de los materiales y durabilidad.
- Explicación de los modelos de cálculo empleado: definición del modelo programa, cálculos que se realizan, cargas introducidas, hipótesis asumidas, simplificaciones realizadas, restricciones Impuestas, resultados y datos obtenidos.
- Establecimiento de los coeficientes de ponderación para el cálculo y comprobación de los Estados Límite Últimos (E.L.U.) y de los Estados Límite de Servicio (E.L.S.). Establecimiento de los coeficientes de minoración de la resistencia de materiales.
- Combinación de acciones de cálculo y factores de simultaneidad en la comprobación de E.L.U. y de E.L.S.

- En la comprobación de los Estados Límite Últimos, se deberá incluir la comprobación del agotamiento de las secciones por tensiones y la estabilidad local o global de la estructura. Recordamos que nuestra pasarela no va a tener pilas por lo que ahorramos los cálculos con respecto a ellas.

- Respecto al cumplimiento de los Estados Límite de Servicio, se comprobará si las deformaciones y el estado de vibraciones cumplen las limitaciones correspondientes.

3.1 ACCIONES

La norma EC5 adopta un método de cálculo en estados límites y utiliza coeficientes parciales de seguridad (afectando a la resistencia y a las acciones).

Se establecerán modelos estructurales y modelos de carga para los Estados Límites Últimos y de Servicios que se precisen, excepto el de fatiga, que no necesita verificación para cargas debidas al tráfico peatonal, como se indica en el ENV 1995-2, cap 9 y ENV 1991-3 capítulo 5.1, ni para cargas del viento, ENV 1991 2-4 capítulo 9.3, para pasarelas de menos de 30 m de luz.

El modelo de cargas y valores representativos de las acciones se definen para las comprobaciones de cualquiera Estado Límite (Último y de Servicio).

Los modelos para el tráfico incluyen los efectos de ampliación dinámica y las acciones variables se tratan como estáticas (ENV 1991-3). El modelo considera las acciones resultantes del tráfico de peatones y algunos vehículos específicos, que tengan dimensiones que permitan su circulación por ellas, las acciones debidas al viento y a la nieve. Los efectos de las cargas durante su construcción se desprecian, dada la sencillez de la estructura.

3.1.1 ACCIONES PERMANENTES

Las acciones permanentes son las acciones que forman parte de los distintos elementos de la pasarela.

Existen dos tipos, el peso propio del elemento resistente y las cargas muertas de los elementos anexos que no constituyen la estructura (como pavimentos, barandillas, desagües, etc.).

La siguiente tabla recoge los pesos más habituales utilizados en la construcción de pasarelas.

Material	Densidad aparente kN/m ³
Acero	78,50
Madera de coníferas	3,00 a 5,00
Madera de frondosas	5,30 a 9,00
Hormigón armado y pretensado	25,00
Hormigón ligero	10,00 a 20,00

3.1.2 SOBRECARGA DE USO

La instrucción IAP-11 prescribe que para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones, se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

A) Una carga vertical uniformemente distribuida de valor igual a 5 kN/m² en toda la superficie o en parte de ella, según la condición más desfavorable.

B) Una carga horizontal de valor máximo igual al 10% de la carga uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero y a nivel de la superficie del pavimento.

Ambas cargas A) y B) se consideran como una carga única, de valor característico de sobrecarga de uso cuando se combina con otro tipo de cargas.

3.1.3 ACCIONES EN LAS BARANDILLAS

En los casos en que no sea previsible la formación de aglomeraciones de personas, se considerará para la comprobación de la barandilla una fuerza horizontal sobre el borde superior del elemento de 0,8 kN/m. En caso contrario el valor de esta acción será de 1,6 kN/m.

3.1.4 ACCIONES TÉRMICAS

En el proyecto correspondiente a la modelación de una pasarela se justificará la necesidad o no de considerar estas acciones para la comprobación de la estructura, cimentación y apoyos.

El efecto de la acción térmica se evaluará según el artículo 4.3 de la IAP-11.

En las pasarelas de madera no se considerará el efecto de la temperatura sobre la estructura.

3.1.5 ACCIONES DE VIENTO

En relación a las acciones del viento, se deberá consultar el contenido de la Norma IAP-11 al respecto.

El efecto del viento se asimila a una carga estática.

Para nuestra pasarela, donde el vano será de 25 m y no existen pilas intermedias, podremos aplicar el cálculo simplificado del empuje de viento en tablero, considerando únicamente los efectos del viento transversal.

Los análisis dinámicos y vibratorios incluyen la determinación de los modos de vibración, frecuencia natural, riesgo de resonancia, deformaciones y esfuerzos periódicos. Los valores obtenidos deben estar en consonancia con las normas aplicables.

En función del lugar donde se ubica la pasarela, se determina la velocidad básica fundamental del viento de referencia y obtener el empuje sobre la estructura .



3.1.6 ACCIONES SÍSMICAS

No existe una normativa pensada para pasarelas de madera, pero podemos extrapolar las fórmulas del Eurocódigo 8, la Norma NCSP-07, como referencia que podríamos considerar en el estudio de acciones sísmicas para este tipo de construcción.

De acuerdo con la NSCP-07 y debido a la aceleración sísmica que sufre el ayuntamiento de Verín, que es igual a 0.04g, es necesario un estudio sísmico.

Hemos realizado los cálculos para deducir si existe peligro real que suponga consideraciones adicionales en el anejo correspondiente y hemos deducido que no existe ningún peligro sísmico por el cual necesitemos acondicionamientos especiales. Con el fin de no repetir datos, rogamos se vaya al correspondiente capítulo para visualizar las hipótesis.

3.1.7 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U)

Se deben considerar los siguientes estados:

- E.L.U. de rotura, por deformación plástica excesiva o inestabilidad local por abollamiento, donde se deberán tener en cuenta las uniones.

- E.L.U. de pérdida de equilibrio por falta de estabilidad de una parte o de la totalidad de la pasarela.

De acuerdo con la normativa aplicable, en las situaciones de cálculo estudiadas se deberá tener en cuenta, la probabilidad de que cada una de ellas actúe con su valor más desfavorable. Para ello se definirán las combinaciones de acciones, los coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de simultaneidad, en las situaciones de cálculo siguientes:

- Situación permanente.
- Situación transitoria, si es relevante o controla el diseño.
- Situación accidental.

Las combinaciones de acciones posibles son:

- En situaciones de cálculo con cargas persistentes y transitorias.
- En situaciones de cálculo accidentales:

Material	Clase de servicio 1	Clase de servicio 2	Clase de servicio 3
Madera maciza	0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada	0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada	0,60	0,80	2,00
Tablero contrachapado	0,80	1,00	2,50

Todas las fórmulas y valores de esta podremos encontrarlos en la actual normativa.

3.1.8 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Independiente del material constitutivo de la pasarela, sea de madera, metálica o mixta, se deben de fijar una serie de limitaciones de servicio a cumplir.

- Limitaciones de deformaciones (flechas y curvatura).
- Limitaciones a las frecuencias propias de vibración, para evitar las vibraciones inadmisibles.
- Limitaciones en anchura de fisura, en el caso de elementos de hormigón.

3.1.9 PASARELA DE MADERA

En relación con las deformaciones de la estructura, es necesario conocer algunos parámetros específicos de la madera como estructura:

- El desplazamiento final de la estructura y su factor de fluencia
- Factor de desplazamiento diferido, el cual dependerá de la clase de servicio del elemento estructural, únicamente para cargas permanentes.

La norma PR EN 1995-2 especifica un rango de valores límite en elementos estructurales principales para carga uniforme de tráfico peatonal y de vehículo de servicio ligero, en función de la luz del mismo.

Así la flecha máxima contemplada para estas pasarelas se encuentra entre los valores $L/200$ y $L/400$.

3.1.10 VIBRACIONES

Las pasarelas suelen ser estructuras esbeltas y flexibles, que propician la aparición de problemas de vibraciones.

La frecuencia natural de las vibraciones de la pasarela tendrá que ser mayor que los valores que genera la fuente de vibración, en este caso los peatones. Estos producen con su cadencia de paso una frecuencia alrededor de 2 Hz, con una desviación típica de 0.175 Hz.

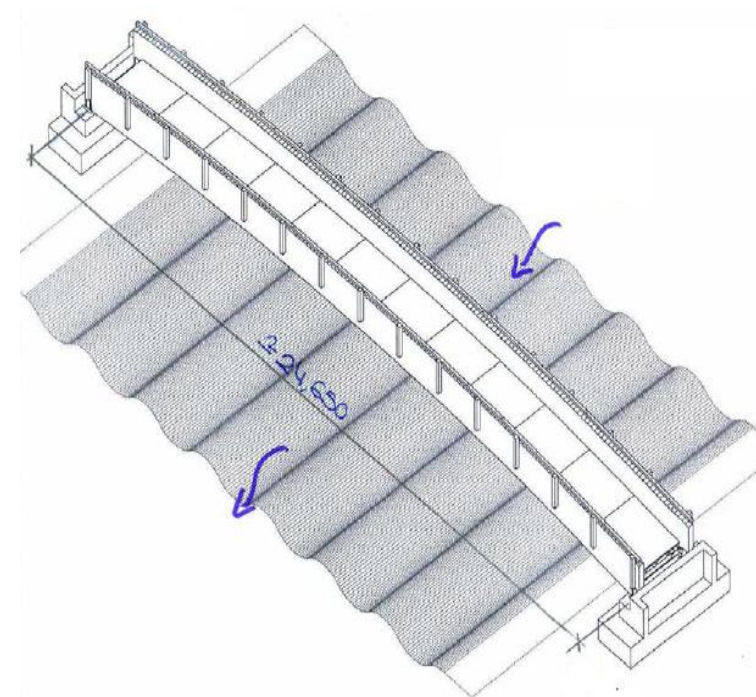
Si considerásemos el caso de peatones corriendo, la frecuencia subiría hasta los 3.5 Hz.

El factor de amortiguamiento se encuentra entre 0.01 y 0.015 y el detalle de su cálculo podemos consultarlo en la norma EN 1995-2.

4.TIPOLOGÍA ELEGIDA

La tipología elegida es de madera laminada, debido a que la luz del vano es de 24.5 m. Nos hemos decidido por una pasarela con tejado, para comodidad de los usuarios.

Toda la pasarela está hecha de pino laminado, y se le ha aplicado un tratamiento autoclave para prevenir el ataque de hongos y termitas.



5. ESTRIBOS

Aunque nos hayamos decantado por una pasarela peatonal prefabricada, si tendremos que realizar los cálculos de los estribos.

Para eso seguiremos lo dictaminado por las normativas anteriores.

Hemos proyectado los estribos de tal forma de que sean de tipo cerrado y con cimentación directa.

Los alzados son calculados para soportar los empujes de tierras y sobrecarga del trasdós, así como las fuerzas verticales y horizontales provenientes de la pasarela.

Se consideran los coeficientes de empuje al reposo indicados en el apartado de acciones de este documento para el cálculo del muro frontal del estribo ya que la unión entre las aletas y muro frontal le confieren a este último mayor rigidez. Se considera que las cargas se reparten uniformemente en todo el ancho del estribo.

Se comprueban las tensiones en el terreno y la seguridad al deslizamiento, al hundimiento y al vuelco del conjunto.

En las aletas del estribo se analiza un comportamiento como placa biempotrada en el muro frontal y en la cimentación, para estas se ha considerado el empuje de tierras en reposo además de las sobrecargas en el trasdós señaladas en este documento.

Para el dimensionamiento, calculo y armado de los estribos hemos considerado el peor de los casos posibles, aquel donde a parte del peso propio, se sufra las peores condiciones de sobrecargas de uso y de viento.

Los alzados de los muros frontales y laterales son de canto constante. En el trasdós se dispondrá un geotextil sobre una capa de pintura impermeabilizante que actuará como elemento impermeable de cara a la durabilidad del hormigón armado además de actuar como elemento colector del freático en el trasdós, encauzando el agua evitando empujes no deseables.

5.1. VIDA ÚTIL

De conformidad con el Artículo 5 de la EHE-08, y con el fin de garantizar la seguridad de las personas, animales y los bienes de la sociedad y la protección del medio ambiente, las estructuras de hormigón deberán ser idóneas para su uso, durante la totalidad del periodo de vida útil para la que se construye según el cuadro adjunto:

Tipo de estructura	Vida útil
Estructura de carácter temporal	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (barandillas, apoyos de tubería,...)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

Según esta tabla, la pasarela y su subestructura son elementos estructurales con repercusión económica baja o media y se consideran estructuras de ingeniería civil que deberán garantizar una vida útil nominal de 50 años.

5.2. CLASE GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN (CORROSIÓN DE ARMADURAS Y OTROS PROCESOS DE DEGRADACIÓN)

La clase general de exposición para todos los hormigones es normal, siendo IIa, para elementos enterrados y en contacto con el terreno, y IIb para el resto de elementos.

5.3. MATERIALES

La calidad mínima de los diferentes hormigones viene dada por la tabla 37.3.2 de la EHE-08.

Los materiales a utilizar, las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican a continuación:

• Hormigones

- De nivelación HL-150/P/30
- En cimentación de estribos HA-30/B/20/IIa
- En alzado de estribos y aletas HA-30/B/20/IIa

• Acero

- Acero en armadura y placas de anclaje
- Armadura pasiva B-500-S

• Madera

- Madera laminada de pino, con tratamiento autoclave de protección.

7. LISTADO DE REACCIONES UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS

Se adjunta el listado de reacciones máximas (sin mayorar) proporcionados por la casa comercial encargada del cálculo y construcción de la pasarela peatonal. La tipología de los apoyos se puede ver en el croquis adjunto:

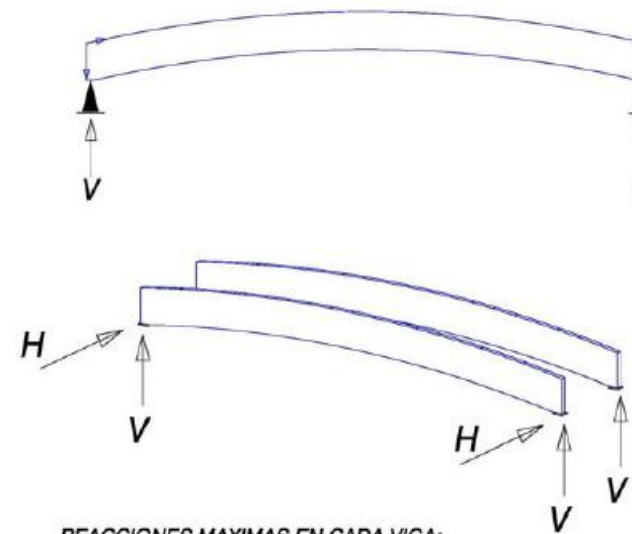
REACCIONES MAXIMAS (Sin mayorar)

CARGAS PERMANENTES (Incluido P.P.) = 195 Kg/m²

SOBRECARGAS :

Uso = 400 Kg/m²

Viento = 100 Kg/m²



REACCIONES MAXIMAS EN CADA VIGA:

V cargas permanentes = 3.000 Kg.

H cargas permanentes = 0 Kg.

V sobrecarga uso = 5.500 Kg.

H sobrecarga uso = 0 Kg.

V sobrecarga viento = 0 Kg.

H sobrecarga viento = 5.000 Kg.

6. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

6.1.1 COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

Para el cálculo de los estribos hemos considerado las siguientes acciones:

- Acciones Permanentes:

- Reacciones transmitidas por la pasarela al estribo debido al peso propio de la pasarela. Peso específico de la madera en las peores condiciones (húmeda) = 10.5 kN/m³
- Peso propio del entarimado y los listones: 0.5 kN/m³
- Peso propio del elemento estructural considerado. Peso específico del hormigón 25,00 kN/m³.
- Empuje de las tierras en trasdós de muro. Los valores adoptados para el relleno en trasdós de muro son conservadores y dellado de la seguridad. $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$ y cohesión nula.

- Acciones Variables:

- Reacciones transmitidas por la pasarela al estribo debido a la sobrecarga de uso de 4 kN/m²
- Sobrecarga debido al viento de 1 kN/m²

Las reacciones transmitidas al estribo son las facilitadas por la casa comercial que ha realizado el cálculo de la estructura de madera. El listado de la reacciones se adjunta en el punto 7.

En el programa de cálculo se realizan las comprobaciones de los diferentes estados de carga.

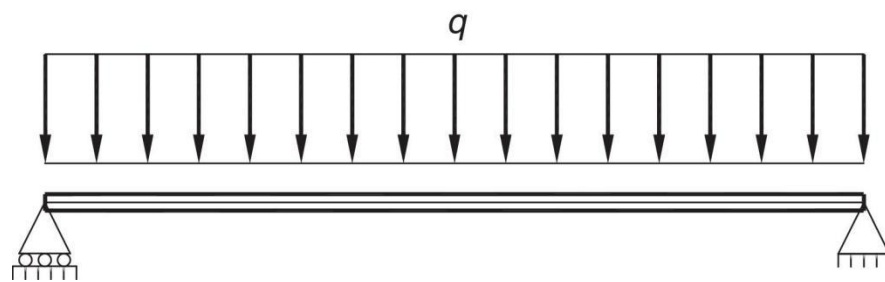
6.1.2 FLECHA MÁXIMA

La flecha máxima permitida para esta pasarela es de L/1200, como la longitud para nuestra pasarela es de 24.5, dicha flecha será de 0.02 m.

8. CÁLCULOS ESTRIBOS

8.1 REACCIONES

Vamos a dimensionar los estribos facilitando los cálculos con la suposición de que estamos ante una barra biapoyada.



Con la suma de todas las acciones que van a actuar sobre los estribos, la carga q total será:

$$q = 0.108 \text{ MPa}$$

Por lo que en cada extremo tendremos unas reacciones tal que:

$$V = 1.32 \text{ MPa}$$

$$M \text{ (sentido horario)} = 0.073 \text{ MPa}$$

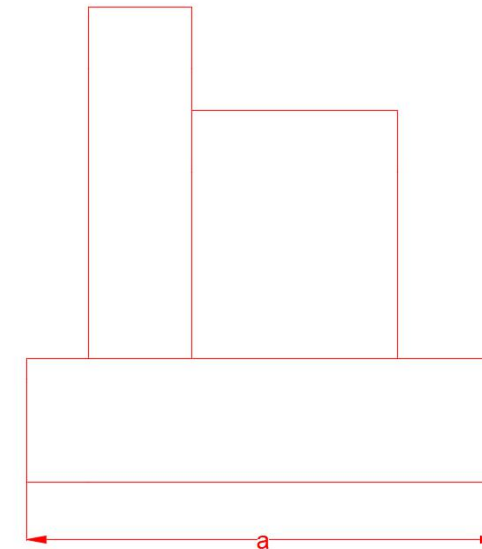
Este cortante nos supondrá un axil de compresión = 1.32 MPa en nuestro estribo.

8.2 EXCENTRICIDAD

$$e = (M/N) = (0.073/1.32) = 0.553 \text{ m}$$

8.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

Queremos hallar el ancho de la zapata "a":



Sabemos que :

$$(e/a) \geq 0.25$$

$$a \geq (0.553/0.25) = 2.3$$

$$a = 2.3 \text{ m}$$

8.4 COMPROBACIÓN A VUELCO

$$0.9 \cdot N \cdot (a/2) \geq 1.8 \cdot M$$

$$0.9 \cdot 1.32 \cdot (2.3/2) \geq 1.8 \cdot 0.073$$

$$1.36 > 0.13 \text{ -----> CUMPLE}$$

8.5 COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO

- Excentricidad adicional (ηk) = $(e/a) = (0.553/2.3) 0.24$

Comprobación: tensión estructura (σ_k) < tensión admisible terreno (σ_{adm})

$$\sigma_k = N / (a \cdot b \cdot (1 - \eta k)) = 1.32 / (2.3 \cdot 3 \cdot (1 - 0.24))$$

$$\sigma_k = 0.368 \text{ MPa}$$

$\sigma_{adm} = 10 \text{ MPa}$ (terreno granítico, ORDEN de 4 diciembre 1986. Norma tecnológica de la edificación NTE-CSZ: «Cimentaciones superficiales. Zapatas»)

tensión estructura (σ_k) < tensión admisible terreno (σ_{adm}) -----> CUMPLE

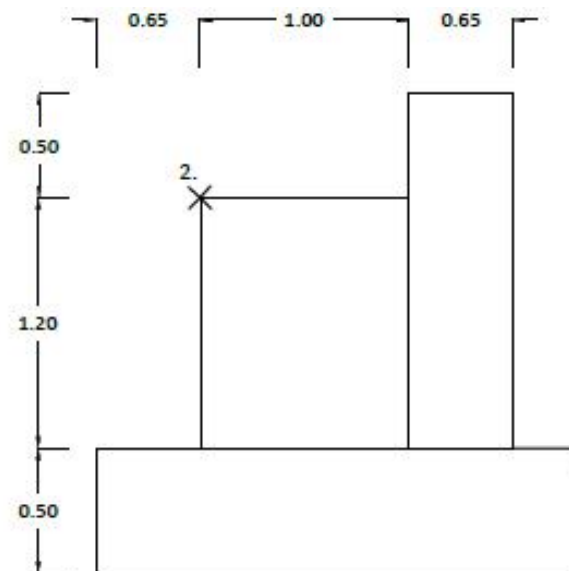
8.6 COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO

$$V_k \leq (2/3) \cdot N \cdot \tan((3/4) \cdot \gamma)$$

0.1 < 0.3645-----> CUMPLE

8.7 CONCLUSIÓN

El estribo cumple con la normativa, quedado dimensionado tal que:



9. CÁLCULO DE ARMADURA DE LA ZAPATA

9.1 ESFUERZOS SOBRE LA ZAPATA

9.1.1 Esfuerzos sobre la punta:

9.1.1.1 Esfuerzos en sección de arranque de la punta:

Axil (kN/m)	7.96
Cortante (kN/m)	17.05
Momento Flector (kNM)	3.34

9.1.1.2 Esfuerzos en sección situada a un cato útil del arranque de la punta:

Axil (kN/m)	6.30
Cortante (kN/m)	6.85
Momento Flector (kNM)	1.63

9.1.1.3 Esfuerzos en sección interior de zapata

Axil (kN/m)	8.30
Cortante (kN/m)	16.58
Momento Flector (kNM)	3.80

9.1.1.4 Esfuerzos sobre el talón:

Axil (kN/m)	8.30
Cortante (kN/m)	16.58
Momento Flector (kNM)	3.80

9.1.2 Esfuerzos sobre el talón:

9.1.2.1 Esfuerzos en sección de arranque del talón:

Axil (kN/m)	-1.09
Cortante (kN/m)	-11.76
Momento Flector (kNM)	2.65

9.1.2.2 Esfuerzos en sección situada a un canto útil de arranque de la punta:

Axil (kN/m)	-0.32
Cortante (kN/m)	-4.67
Momento Flector (kNM)	1.42

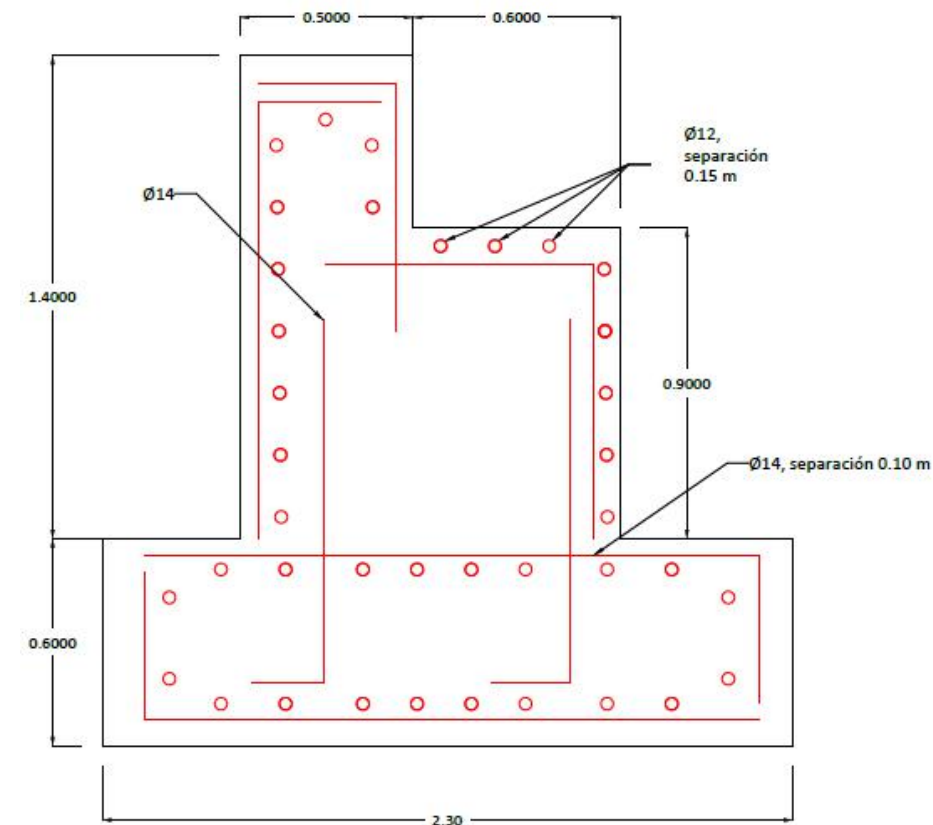
9.1.2.3 Esfuerzos en sección interior de zapata:

Axil (kN/m)	-1.33
Cortante (kN/m)	-12.49
Momento Flector (kNM)	2.98

9.2 ARMADURA DE LA ZAPATA

Armaduras	Φ (mm)	Sep. (cm)	Área de armadura (cm ² /m)
Armado vertical del extradorso	12	15	4.50
Armado horizontal del intradorso	14	10	6.50
Armado vertical del extradorso	12	15	4.50
Armado horizontal del intradorso	14	10	6.50

- Longitud de anclaje de la armadura inferior de la zapata: doblado de la armadura en la punta (m): 0.00
- Longitudes de anclaje de la armadura superior de la zapata: doblado de la armadura en el talón (m): 0.00
- Longitud de anclaje en la punta (medido respecto a la sección de arranque del talón, sentido cara la punta) (m): 0.15



10. DOCUMENTACIÓN

Debido a que la zona de actuación se encuentra dentro de la Red Natura 2000, es necesario elaborar un documento ambiental, previo redacción proyecto, preceptivo por la legislación vigente en materia ambiental, el cual debe ser sometido a consultas previas por parte de las distintas administraciones y agentes sociales implicados en la gestión y conservación del medio ambiente.

A mayores necesitaremos las siguientes resoluciones:

9.3 ANCLAJE DE LA ARMADURA DE LA ZAPATA:

- Resolución Junta de Castilla y León Red Natura.
- Certificado Red Natura.
- Resolución de la Dirección General CEA.

Como esta documentación es necesaria para todo el proyecto, lo remitimos al anejo correspondiente.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- **Anejo Nº 13: CARRIL BICI**
 - Anejo Nº 14 : REPLANTEO
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CONDICIONANTES
3. REHABILITACIÓN PASEO FLUVIAL
4. CARRIL BICI RESTO ZONA FLUVIAL
5. MATERIALES
 - 5.1 Aripaq
 - 5.2 Capa de zahorra
 - 5.3 Señalización

1. INTRODUCCIÓN

Verín es una población menor de 15.000 habitantes por lo que no sería económicamente viable la instauración de un sistema público de transporte, probablemente se esperaría más tiempo por el hipotético bus que lo que durase el trayecto andando hasta el lugar de destino.

A pesar de no contar con una gran población si cuenta con una gran superficie, los límites de Verín delimitan un área de 360.23 ha. Esto es debido a grandes avenidas sin apenas profundidad de callejuelas, como la Avda. de Laza, que conecta el centro con el único hospital del ayuntamiento.

Las zonas limítrofes de la villa son principalmente calles residenciales, sin supermercados, colegios o zonas de interés, que se hayan todos en el centro, por lo que las personas que viven en estas zonas necesitan desplazarse hacia esta zona, que, pese a no estar excesivamente lejos, si es una paseo “inaceptable”, sobre todo en verano, con temperaturas que alcanzan los 40º varios días, por lo que optan por el uso del coche privado.

Esta situación de coger el coche para ir al centro acaba produciendo pequeñas retenciones a las horas puntas de entrada y salida a trabajar que colapsan la villa, sobre todo en verano, donde la población llega a duplicarse y un problema de parking que el actual ayuntamiento está pretendiendo solventar con Leira park, el cual hemos nombrado en el anejo anterior y que es de conocimiento público que será solo una solución temporal.

Sin lugar a duda la creación de un carril bici es la solución a estos problemas de congestionamiento y aparcamiento.

Actualmente existe un único carril bici, que conecta la plaza García Barbón con el hospital, discurriendo por la Avda. de Laza. Nuestro propósito es continuar este carril bici por las orillas del Támega y esperar que en un futura sigan enlazado este con otras zonas de la ciudad hasta crear una red que permita no depender del automóvil.

2. CONDICIONANTES

Verín tiene la suerte (o la desgracia, dependiendo del punto del vista con el que lo observemos) de ser una gran llanura. No cuenta con grandes pendientes que impidan la circulación de la bicicleta o que dificulte a personas con problema de movilidad su uso. No necesitamos tampoco grandes infraestructuras para superar barreras, no al menos infraestructuras que no proyectásemos en este proyecto con antelación.

Existe sin embargo un punto en el que queremos prestar gran atención. Su resolución fue tan sencilla como desviar el carril bici unos metros pero no entendemos el motivo por el que en el momento de su creación no se pensó en los problemas de accesibilidad que ocasionaría. Estamos hablando del acceso al puente desde el paseo fluvial.



Es cierto que existe una calle paralela, que conecta con este punto directamente y que solo se necesita desviarse ligeramente por una callejuela para acceder a él, pero tampoco esta callejuela está en buenas condiciones de uso.

Ya que no pretendemos modificar el puente por el que pasa la nacional y para no crear una pantalla arquitectónica con una rampa para bicicletas, hemos decidido proyectar la rehabilitación de la callejuela adyacente y que el carril bici pase por esta zona.

Adjuntamos una imagen del callejón nombrado, puesto que que también nos encontramos con un problema en su rehabilitación, del cual hablaremos a continuación.



Puede apreciarse que sus características no son las mejores

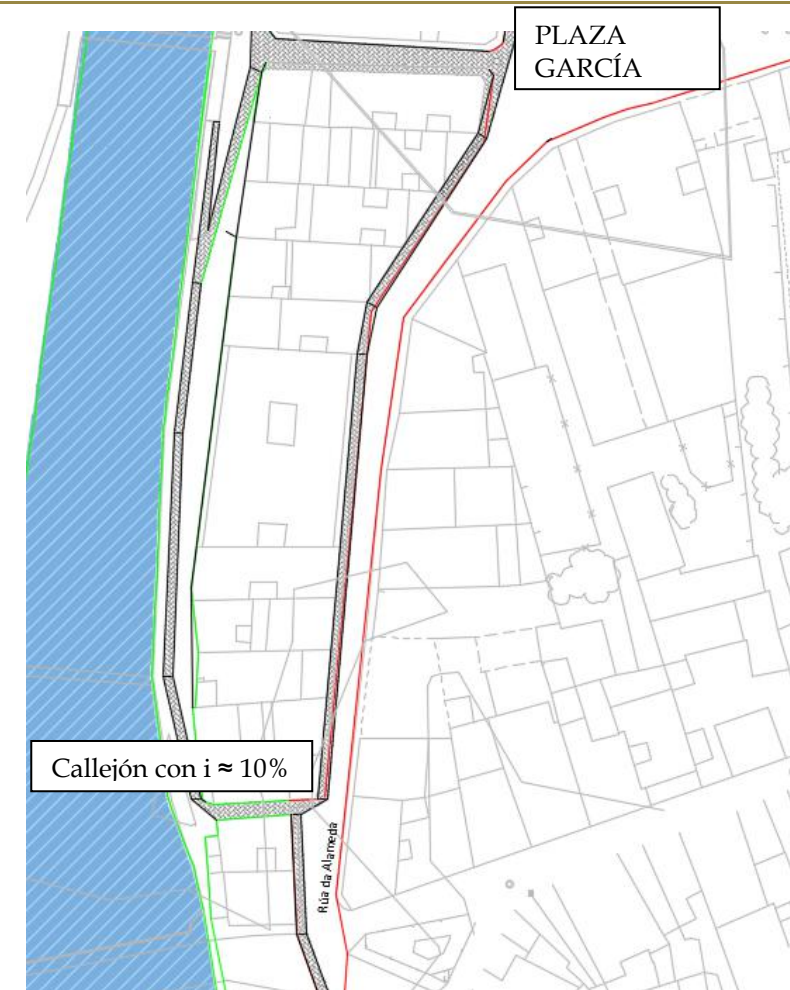
3. REHABILITACIÓN PASEO FLUVIAL

Al buscar la mejor forma de pasar el carril bici por la calle elegida nos encontramos con un problema: la callejuela por la que pensábamos desviar el carril bici tenía inicialmente una pendiente inaceptable para un carril bici, una pendiente de casi un 10%, una vez construido el carril bici en ella

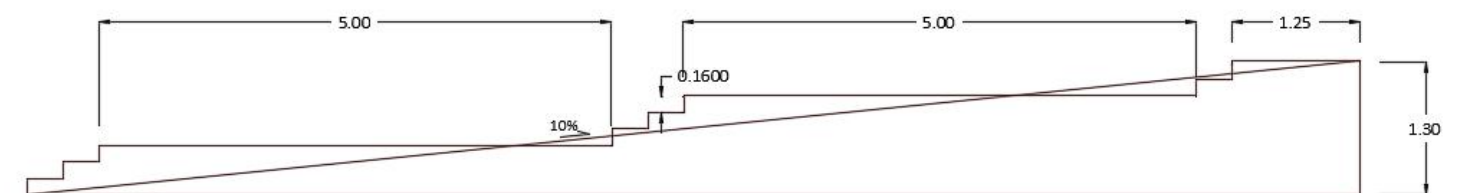
Buscamos soluciones para revertir esta pendiente pero no encontramos ninguna aceptable ya que subir el nivel del suelo era impensable desde un principio.

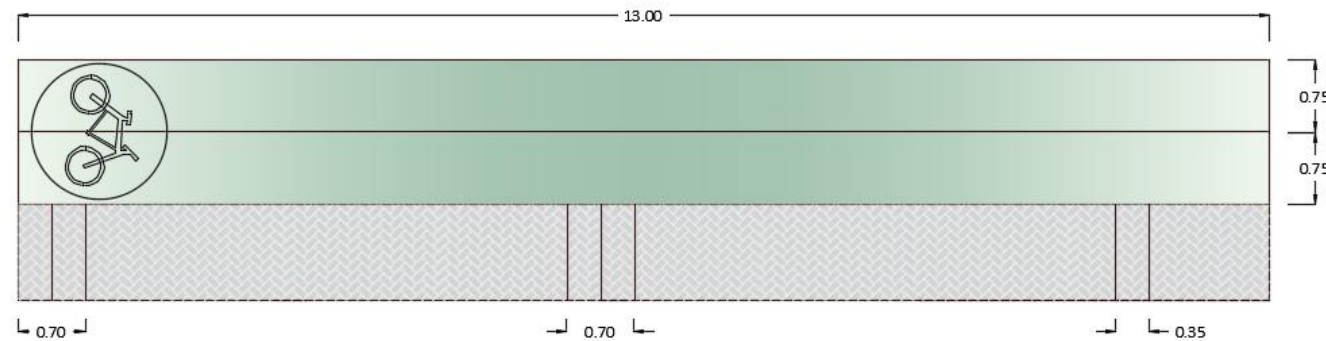
La solución fue realizar una ruta alternativa de carril bici, que uniera esta zona con todas las demás, a través de la plaza García Barbón y de la calle "Rúa da Alameda", uniéndose a este callejón en un tramo más de carril bici, pudiendo ser ambos utilizables.

Tenemos aquí presente pues, la unión del callejón con el carril bici procedente de la plaza García Barbón:



Vistas del callejón rehabilitado





4. CARRIL BICI RESTO DE LA ZONA FLUVIAL

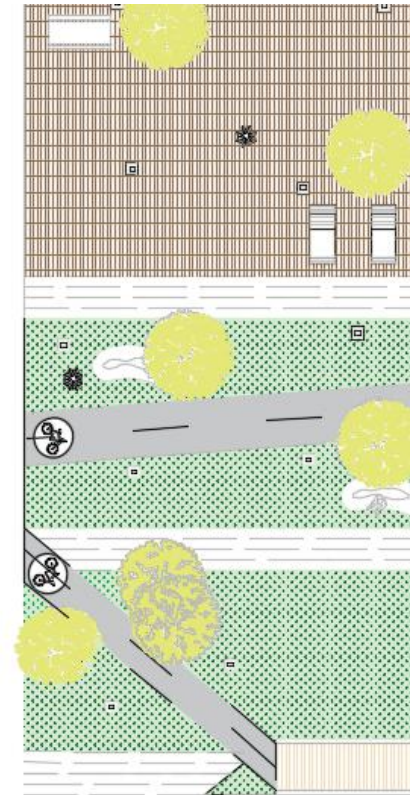
Al proyectar desde cero las otras actuaciones, la incorporación de un carril bici no nos supuso grandes dificultades, ya el diseño de las zonas incluía su construcción.

Destacamos la construcción del carril bici para las terrazas fluviales, donde, al dividir las terrazas mediante escalones, estos podrían suponer una barrera, tanto para las bicicletas con personas para discapacidades.

La solución que hemos proyectado es sencilla y creemos que estéticamente muy buena: configurar los escalones de forma que formen por si mismos una rampa, como en la fotografía del siguiente ejemplo:



Por supuesto el número de escalones aquí expuestos no es representativos, pero queremos aportar la idea de “aplanarlos” de forma que salven el nivel sin suponer dificultad alguna para el paso de los colectivos anteriormente nombrados.



En los planos adjuntos en el documento Nº2 ya están adjunta la parte dedicada a la construcción y replanteo del carril bici.

5. MATERIALES

Hemos proyectado realizar el carril bici con Aripaq, un pavimento ecológico de exteriores, situado sobre una capa de pequeño espesor de zahorra que ayude a su nivelación.

5.1 ARIPAQ

El firme a proyectar para el carril bici va a ser para su uso exclusivo, esperamos que ningún coche o vehículo motorizado lo utilice, por lo que escogeremos la categoría de tráfico de vehículos pesados más baja, T4, que corresponde con una IMDp < 50.

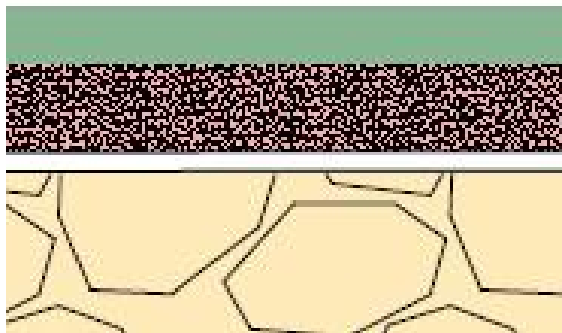
Aripaq es un pavimento con aspecto de tierra compactada compuesto por un conglomerante a base de vidrio micronizado y reactivos alcalinos, y por arenas naturales de machaqueo o de hormigón reciclado, con granulometría determinada en función del uso del pavimento. Su espesor no será menor de 22 cm. Tiene una gran durabilidad y resistencia a la abrasión.




Se complementará con resina epoxi para mejorar su acabado y con polímeros de color verde para dotarlo de una apariencia más similar a la hierba.

5.2 CAPA DE ZAHORRA

Para asentar el pavimento, hemos proyectado una capa de zahorra natural que varía con el espesor, ya que no todas las zonas están acondicionadas de la misma forma.

Al tratarse de una categoría de tráfico T4, es factible el uso de material granular reciclado, generando menos cantidad de residuos.



-  CARRIL BICI: ARIPAQ + RESINA EPOXI DE COLOR VERDE
-  SUELO ALUVIAL: GRAVAS Ø2.5 mm
-  ARENA SILÍCEA DE DRENAJE Ø0.2 mm

5.3 SEÑALIZACIÓN

Junto con el pigmento de color verde, es necesario señalar mediante pintura o señalización vertical (nosotros proyectamos nuestro proyecto con ambas), la existencia del carril bici.

Así en la zona donde el carril cruza la carretera nacional es necesaria la advertencia a los conductores de la existencia de dicho carril mediante señalizaciones verticales.

Para los peatones pensamos en señalizaciones horizontales en el propio suelo, para que, por si no se han dado cuenta de que están pisando mezcla bituminosa, dicha señalización los advierta de que están dentro del carril bici.

Enganche playa fluvial-terrazas fluviales



Enganche paseo fluvial-zona de ocio



- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- **Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN**
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- **Anejo Nº 14 : REPLANTEO**
 - Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFIA
3. REPLANTEO
 - 3.1 Situación general
 - 3.2 Terrazas fluviales
 - 3.3 Paseo fluvial
 - 3.4 Playa fluvial
 - 3.5 Zona de Ocio

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad describir el estado actual del terreno. Nuestra de estudio tenía características muy diferentes, por lo que nos decidimos a hacer distintos tipos de replanteo.

Realizamos un replanteo general, de toda la zona común, para poder proyectar el carril bici y al realizar acciones tan concretas y tan distintas en cada zona, nos decidimos por otro replanteo para cada una de ellas, más específico, para poder concretar con más precisión las características a definir.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Grado, no hemos realizado ningún tipo de comprobación sobre la cartografía de la que se ha dispuesto, a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dicha comprobación debe realizarse si existe la posibilidad de realizar estas actuaciones.

La información cartográfica se completó a través de visitas de campo y fotografías aéreas que permitieron verificar la adecuación a la realidad de los planos y recoger variaciones recientes y aspectos que no figuraban en ellos.

2. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del proyecto, tanto del anejo Nº14: REPLANTEO como el anejo Nº7: ESTUDIO HIDRÁULICO, se ha utilizado la siguiente cartografía base:

- Mapa Topográfico Nacional de España: Hojas nº 303-2 y 303-3 (Verín) Escala 1/25.000. Equidistancia entre curvas de nivel: 10 m.
- Cartografía digital del municipio de Verín, proporcionada por el propio, con equidistancia de curvas de nivel cada 50 m.

Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas UTM (huso 29).

A partir de la cartografía digital se ha realizado una interpolación de las curvas de nivel para el cálculo de la traza, así como para el cálculo de las secciones transversales y cubicación de tierras, utilizando para ello el programa de modelado de terreno MDT.

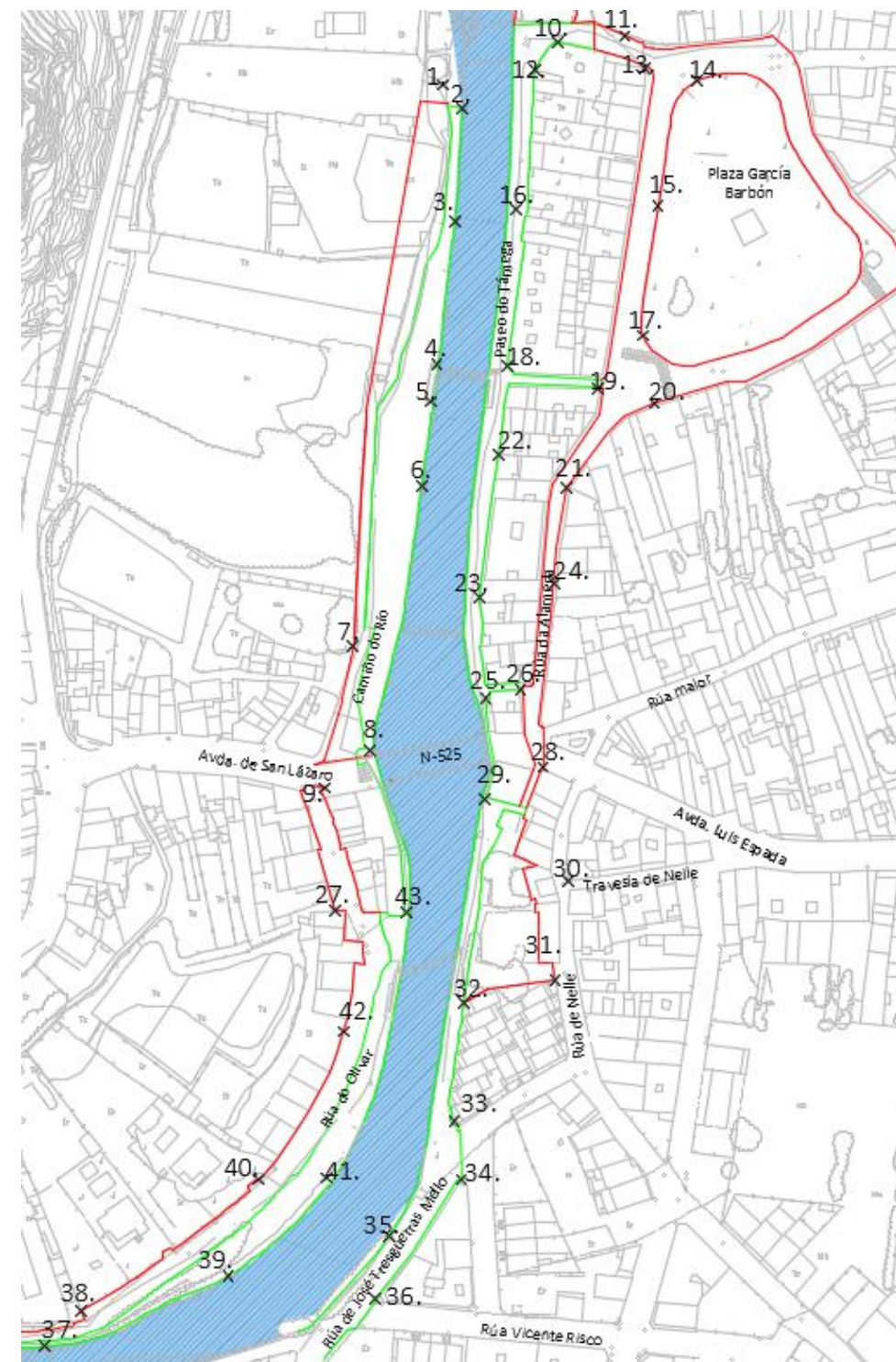
3. REPLANTEOS

Para definir el número de Bases de Replanteo necesarias se deben seguir una serie de criterios entre los que destacaremos:

- Vértices visibles entre sí y que formen ángulos mayores a 30°.
- Distancias entre bases no superiores a 400 m.
- Situar en lugares fácilmente accesibles y localizables.

El replanteo de los ejes se realizará mediante el método de bisección, por el cual la longitud de eje replanteado por cada dos bases, se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior, de modo que siempre nos aseguremos la localización de las bases, aunque se pierda alguna.

3.1. SITUACIÓN GENERAL



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 14: REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	629327.06	4644901.47	382.50
2	629340.435	4644885.820	382.52
3	629342.89	4644824.90	382.38
4	629341.02	4644803.54	382.40
5	629336.73	4644778.69	382.48
6	629336.72	4644751.35	382.5
7	629295.58	4644728.45	381.85
8	629310.47	4644602.88	382.16
9	629280.30	4644559.92	383.55
10	629360.70	4644931.66	382.62
11	629381.63	4644933.28	382.55
12	629372.88	4644865.65	382.46
13	629389.63	4644857.26	382.39
14	629432.76	4644855.32	382.78
15	629423.73	4644797.90	382.83
16	629374.04	4644840.06	382.34
17	629417.45	4644762.01	382.73
18	629372.28	4644804.61	382.290
19	629362.23	4644740.73	382.22
20	629420.11	4644726.56	382.62

21	62940.42	4644698.20	382.58
22	629359.720	4644713.19	382.05
23	629349.197	4644619.572	382.02
24	629381.35	4644627.11	383.34
25	629370.96	4644599.39	383.27
26	629356.19	4644594.14	381.97
27	629294.03	4644508.37	382.39
28	629373.82	4644569.54	383.36
29	629353.45	4644569.47	384.23
30	629404.02	4644557.30	382.73
31	629386.43	4644518.92	382.78
32	629343.64	4644469.66	382.31
33	629342.92	4644410.70	382.31
34	629360.63	4644432.83	382.19
35	629303.65	4644340.45	382.12
36	629352.97	4644329.31	382.24
37	629165.05	4644324.11	381.14
38	629173.305	4644337.04	381.37
39	629194.60	4644331.41	381.54
40	629256.20	4644395.17	382.37
41	629281.36	4644404.02	382,3400
42	629293.75	4644404.02	382.34
43	629321.64	4644496.28	381.82

3.2 TERRAZAS FLUVIALES



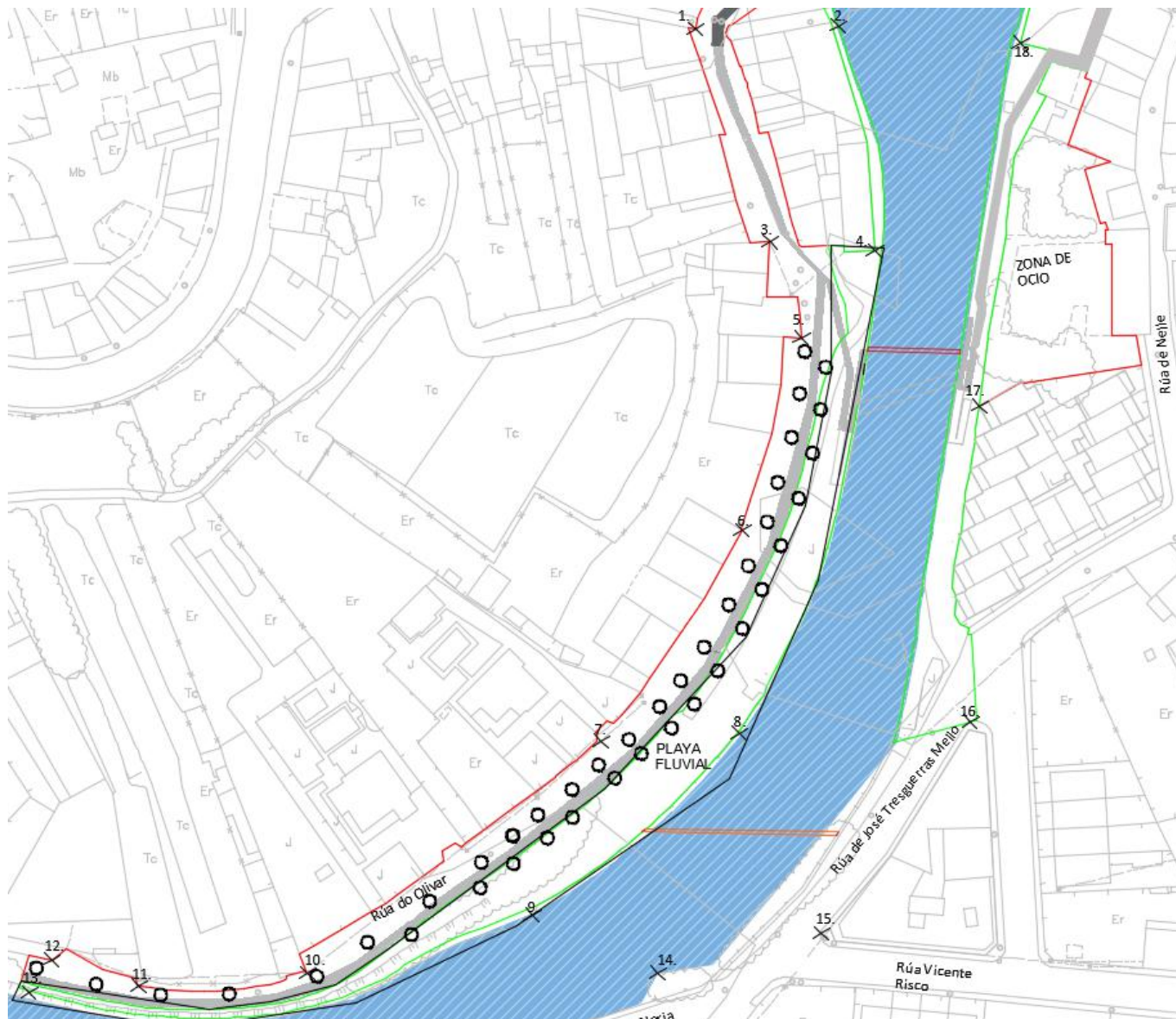
PUNTO	X	Y	Z
1.	629280.30	4644559.92	382.55
2.	629295.80	4644573.68	383.19
3.	629281.23	4644621.54	382.14
4.	629320.25	4644629.59	382.38
5.	629310.47	4644602.88	382.16
6.	629295.91	4644687.13	382.12
7.	629328.90	4644691.30	382.28
8.	629295.58	4644728.45	381.85
9.	629323.63	4644726.60	382.33
10.	629336.70	4644751.35	382.50
11.	629314.78	4644768.90	381.99
12.	629336.73	4644778.69	382.48
13.	629313.30	4644872.24	382.45
14.	629342.93	4644864.49	382.45
15.	629342.97	4644898.45	384.35
16.	629374.04	4644840.06	382.34
17.	629372.28	4644804.61	382.29
18.	629362.23	4644740.93	382.22
19.	629349.19	4644619.57	382.02

3.3 PASEO FLUVIAL



PUNTO	X	Y	Z
1	629372.88	4644865.65	382.46
2	629382.43	4644883.57	382.50
3	629389.63	4644857.26	382.39
4	629432.76	4644855.32	382.78
5	629423.73	4644797.90	382.83
6	629438.58	4644803.27	383.42
7	629465.86	4644755.27	383.66
8	629374.04	4644840.60	382.24
9	629372.28	4644804.61	382.29
10	629464.40	4644824.68	383.61
11	629366.52	4644744.11	382.09
15	629446.79	4644726.43	382.63
16	629342.93	4644864.49	382.45
17	629362.23	4644740.73	382.22
18	629420.11	4644726.56	382.60
19	629446.79	4644726.43	382.63
20	629460.41	4644688.76	382.68
21	629359.42	4644713.1	382.05
22	629358.32	4644684.20	382.05
23	629351.80	4644650.30	382.10
24	629356.19	4644594.14	381.97
25	629324.3	4644564.93	384.27
26	629359.72	4644713.19	382.05
27	629353.45	4644569.48	384.23
28	629320.25	4644600.16	382.55

3.4 PLAYA FLUVIAL



REPLANTEO PLAYA FLUVIAL			
PUNTO	X	Y	Z
1	629253.63	464525.83	382.66
2	629280.30	4644559.92	383.55
3	6292494.03	4644508.37	383.39
4	629321.64	4644496.28	381.82
5	629262.10	4644468.40	382.02
6	629293.85	4644449.25	382.14
7	629256.20	4644395.16	382.37
8	629281.36	4644404.02	382.34
9	629253.44	4644370.14	381.99
10	629221.34	4644360.04	382.24
11	629165.05	4644324.11	381.14
12	629131.71	4644339.48	381.14
13	629136.53	4644327.30	381.14
14	629263.07	4644318.35	381.48
15	629330.59	4644376.44	382.14
16	629342.92	4644410.70	382.31
17	629343.64	4644469.66	382.31
18	629360.53	4644540.99	382.56

3.5 ZONA DE OCIO



PUNTOS	X	Y	Z
1	629444.25	4644477.09	383.18
2	629289.30	4644531.60	382.58
3	629360.53	464454.099	382.56
4	629349.33	4644504.99	382.69
5	629386.43	4644518.92	382.78
6	629390.09	4644465.75	382.64
7	62934364	4644469.66	382.31
8	629376.89	4644428.34	382.83
9	629321.68	4644496.28	382.82
10	629308.15	4644460.80	382.26
11	629306.60	4644421.66	381.63
12	629324.30	464454.93	384.20

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- **Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS**
 - Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. ÍNDICE
2. MOVIMIENTOS DE TIERRA
3. VOLUMEN
4. CANTERAS Y VERTEDEROS
5. LISTADOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRA
 - 5.1 Movimientos de tierra terrazas fluviales
 - 5.2 Movimientos de tierra playa fluvial
 - 5.3 Movimientos de tierra paseo fluvial
 - 5.4 Movimientos de tierra zona de ocio
 - 5.5 Cantidad final de movimientos

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es la descripción y cuantificación de los movimientos de tierra que será preciso realizar para llevar a cabo todas las actuaciones previstas en el Proyecto.

Los mayores movimientos de tierra los tendremos en la zona de creación de las terrazas fluviales, ya que esperamos dar altura a esa zona con el fin de conseguir utilidad durante inundaciones. Con las terrazas esperamos ganar hasta 2 metros que protejan de inundaciones también los terrenos colindantes.

Tanto en el paseo fluvial como en la zona de ocio, los movimientos de tierra serán escasos, limitándose a levantar el terreno que conforma este lugar.

La nueva playa fluvial requiere también movimientos de tierra, aunque en menor medida que los realizados en en las terrazas fluviales, ya que pretendemos conservar esta zona naturalmente.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

Vamos a intentar aprovechar los movimientos de tierra para conseguir material para el BTC, por lo que esperamos no se generen demasiados residuos con nuestras actuaciones. Si es cierto que es necesario buscar un lugar donde almacenar, tanto el material provechoso como el que no,

En buena parte de la obra, antes de nada será preciso hacer más que una limpieza de la zona, retirar la capa superficial, para adecuar al terreno de soporte para las actuaciones planteadas. Estimamos que esta capa a retirar será de unos 45 cm de espesor.

Tendremos que analizar este material y determinar si es apto o no para nuestro proyecto, en ambos casos necesitaremos, un lugar de almacenamiento de material, si puede ser útil y un vertedero si el material resulta ser inservible.

3. VOLUMEN

En este anejo se da cuenta del volumen del movimiento de tierras que será necesario realizar en la construcción de las distintas partes que conforman nuestro proyecto.

Las cantidades indicadas en el siguiente apartado se obtienen del programa MDT V4.0. La forma de obtener estos valores es la siguiente:

- Las mediciones totales se efectúan sumando los volúmenes calculados en los tramos que hemos supuesto relevantes.
- El volumen calculado en cada tramo es la semisuma de las áreas de desmonte o terraplén medidas en la sección transversal inicial y final de ese tramo, multiplicado por la longitud del tramo.
- Las áreas utilizadas en el anterior cálculo se obtienen directamente de una sección transversal como diferencia entre la plataforma del paseo y carril con el terreno natural.

Para el caso de la zona de ocio y el paseo fluvial, debido a que prácticamente es llano y no existe un gran movimiento de tierras, el volumen será el resultado de multiplicar el área por el espesor del pavimento, ya que no buscamos un resultado exacto.

4. CANTERAS Y VERTEDEROS

Nuestro objetivo es el estudio de los yacimientos y canteras próximas a la traza de este proyecto, de tal forma que puedan emplearse para buscar el material que se necesite y para desechar lo que sobre.

Se procurará que el terreno que se tenga que retirar en los desmontes se pueda usar para los terraplenes.

Se localizarán, por un lado, las canteras y zonas de préstamo necesarias para la obtención de rellenos para la formación de la explanada y áridos del firme, mientras que por otro lado también se han de localizar aquellas canteras abandonadas situadas en las proximidades de la traza de la carretera que resulten más apropiadas para su empleo como vertederos para el depósito de todo el material sobrante.

Para la elaboración de este estudio, se ha partido de la información suministrada por el Mapa de Rocas Industriales, E 1/200.000, 27/2-4, Verín.

Se aplica el concepto de Roca Industrial a todos aquellos materiales rocosos, granulares o pulverulentos susceptibles de ser utilizados directamente, o a través de una preparación, en función de sus propiedades físicas y químicas, y no en función de las sustancias potencialmente extraíbles de los mismos, ni de su energía potencial.

Las explotaciones graníticas, que proporcionan buenos áridos, son las predominantes en la zona. Este tipo de roca se caracteriza por una notable uniformidad de tamaño de grano. Su coeficiente de desgaste de Los Ángeles es elevado, medido entre 36,5 y 43, esto es debido a la presencia de mica en la roca. Este árido es aceptado en la fabricación de hormigón, zahorra, ligantes y como aditivo para el BTC.

Hemos localizado las explotaciones verinenses de este material, que no se sitúan muy lejos de la zona de estudio.

LOCALIZACIÓN	MATERIAL	ESTADO	EMPLEO
Verín (Hermanos Pérez Carrajo)	Gravas	Activo	Zahorra natural
Verín (Granitos Paredes Novas)	Granito	Activo	Áridos
Verín (Granitos de Verín)	Granito	Activo	Áridos
Verín (Granitos Tintores)	Granito	Activo	Áridos
Verín (Grapimat)	Granito	Activo	Áridos

Por último, hemos investigado la existencia de zonas de vertederos para aquellos excedentes de tierra que no nos resulten útiles en nuestro proyecto. Se ha buscado hallar un lugar cuyo uso actual ya fuese para deshechos de obra:

Localización	Observaciones
Oímbra	Explotación Abandonada

5. LISTADO DE MOVIMIENTOS DE TIERRA

5.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA LAS TERRAZAS FLUVIALES

MOVIMIENTOS DE TIERRA TERRAZAS FLUVIALES				
PK	Área desmonte (m²)	Área Terraplén (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)
000	-	923,84	-	2.254,17
31	-	1.932,14	-	4.269,72
118	-	723,67	-	1.606,39
147	-	361,84	-	803,21
163	-	1.447,28	-	3.212,78
222	-	1.278,36	-	2.837,96
271	-	361,82	-	803,19
TOTAL	-	7.028,95	-	15.787,42

5.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA LA PLAYA FLUVIAL

MOVIMIENTOS DE TIERRA PLAYA FLUVIAL				
PK	Área desmonte (m²)	Área Terraplén (m²)	Volumen Desmonte (m³)	Volumen Terraplén (m³)
000	43,75	-	26,25	-
25	73,51	-	44,16	-
67	-	1.207,51	-	2.018,75
110	-	961,26	-	1.797,55
150	-	1.198,41	-	2.097,21
208	-	1.833,12	-	3.922,88
290	-	942,16	-	1.677,05
TOTAL	117,26	6.142,46	70,41	11.513,44

5.3 MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA EL PASEO FLUVIAL

Área de desmonte: 1.283,56 m²

Vólumen de desmonte: 577,61 m³

5.4 MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA LA ZONA DE OCIO

Área de desmonte: 1.095,08 m²

Vólumen de desmonte: 492,79 m³

5.5 CANTIDAD FINAL DE MOVIMIENTOS

Volumen de desmonte final: 1.077,81 m³

Volumen de terraplen final: 27.300,86 m³

Diferencia terraplén-desmonte: 26.223,05 m³

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- **Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES**
 - Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. EXPROPIACIONES

1.1 Objetivo

1.2 Terrenos Afectados

1.3 Presupuesto

1.3.1 Presupuesto expropiación terrenos

1.3.2 Presupuesto expropiación edificaciones

1.3.3 Presupuesto final

1.4 Planos situación de la expropiación

2. DEMOLICIONES

2.1 Introducción

2.2 Elementos a demoler

2.2.1 Edificio en ruinas - Zona de ocio

2.2.2 Almacén - Zona de ocio

2.2.3 Almacén - Terrazas fluviales

2.2.4 Retirada de adoquinamiento - Paseo fluvial - Zona de ocio

2.2.5 Presupuesto final

2.3 Planos demolición

1. EXPROPIACIONES

1.1 OBJETIVO

En el presente anejo se realiza el estudio de las expropiaciones necesarias para la construcción del proyecto, de acuerdo con la legislación vigente.

Este estudio se realiza de una manera reducida, debido a las limitaciones existentes por el carácter académico de un Proyecto Fin de Carrera. Para estimar el presupuesto de las expropiaciones se ha medido la superficie del total del terreno expropiado, aplicándose un precio medio por m² en función del uso de suelo que se afecta. Este uso del suelo se determina a través del Sigtac y de Sede del Catastro.

Parte del terreno necesario para la construcción de las terrazas fluviales así como la totalidad del usado para la creación de la playa fluvial ya son propiedad del ayuntamiento, por lo que no será necesario expropiarlo.

Las fincas donde asentaremos nuestra zona de ocio son urbanizables según el planeamiento urbanístico del término municipal de Verín, por lo que no tendremos problemas al levantar las casas de una planta que hemos proyectado.

La finca a expropiar para la creación de un parking ya cumple actualmente con esa función, aunque pobremente acondicionado, debido a que ha sido cedida por el propietario por un período de 5 años.

Los terrenos de propiedad privada situados en las zonas de actuación proyectadas van a ser ocupados de forma definitiva, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivado por la ejecución de la obra principal. Debido a este motivo serán consideradas como zonas de afección expropiatoria de pleno dominio.

1.2 TERRENOS AFECTADOS

Los terrenos afectados se recogen en los planos adjuntos a este anejo. Dentro de esa franja de expropiación señalada en los planos se distinguirán los siguientes tipos de zona:

- Campo de cultivo
- Suelo urbano sin edificar
- Terreno improductivo
- Parcela construida
- Prados
- Viñas

Incluimos los cerramientos que es necesario derribar para la realización de nuestra obra ya dentro de las zonas definidas anteriormente. Expecificaremos en los planos que fincas tienen cierre y cuales no.

1.3 PRESUPUESTO

En el apéndice adjunto se muestran los bienes afectados, dando la cantidad y el importe que supone su expropiación. Los precios aquí referidos han sido tomados del Diario Oficial de Galicia, publicado el 30 de junio de 2016.

1.3.1 PRESUPUESTO EXPROPIACIÓN TERRENOS

Así establecemos el siguiente cuadro de precios:

ELEMENTO A EXPROPIAR	PRECIO
Cierre de alambre	0.19(€/m)
Árbol frutal	35.00 un.
Enrejado metálico, buena conservación	74.90 (€/m)
Malla metálica (h=0.5m)	1.07 (€/m)
Malla metálica (h=1m)	3.20 (€/m)
Muro de bloques de hormigón, conservación regular	16.64 (€/m)
Cierre bloques hormigón. Conservación regular	16.64 (€/m)
Cierre seto vegetal 1.20m de alto	10.00 (€/m)
Valor de viñedo en producción	1.84 (€/m ²)
Cultivo	5.00 (€/m ²)
Prado	4.50 (€/m ²)
Matorrales	2.00 (€/m ²)
Muro de piedra sobre piedra. Buen estado de conservación	138.00 (€/m)
Cierre valla de madera	30.00 (€/m)
Suelo urbano	12.00 (€/m ²)
Suelo industrial	18.00 (€/m ²)

El valor de las edificaciones a expropiar (casas en ruina o pequeños cobertizos de una planta), serán tasados por un profesional del sector. Recordamos que está pendiente la aprobación de la ley por lo cual casas en ruinas podrán ser expropiadas forzosamente por el 50% de su valor.

Hemos realizado así la siguiente tabla con todos los terrenos expropiados, su función y su valor:

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	PARCELA	TIPO DE USO	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m ²)	PRECIO UNITARIO (€/m ²)	CIERRE Y TIPO	LONGITUD CIERRE (m)	PRECIO (€/m)	TOTAL (€)
9344406PG2494N	RUA NELLE	I+TZA	URBANO	580	12.00	-		-	6.960,00
9344406PG2494N0001WE	RUA NELLE	p	RESIDENCIAL	52	72.00	CIERRE DE PIEDRA	7.95	138.00	4.841,10
9344406PG2494N0002ER	RUA NELLE	p	INDUSTRIAL	95	18.00	-		-	1.710,00
9344409PG2494N0001YE	RU RIBERA DO TÁMEGA	09	URBANO	77	12.00	CIERRE DE PIEDRA	6.83	138.00	1.866,54
9344405PG2494N0001HE	RUA NELLE	I+TZA	INDUSTRIAL	55	18.00	-		-	990,00
9344405PG2494N0002JR	RUA NELLE	I+TZA	INDUSTRIAL	88	18.00	-		-	1.584,00
9344406PG2494N0004TY	RUA NELLE	p	RESIDENCIAL	50	72.00	MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN	36.40	16.64	4.205,70
9349801PG2494N0001ZE	CM PREGUIZA	01	SOLAR URBANIZABLE	1092	12.00	-		-	13.104,00

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES

32086A010000160000SG	POLÍGONO 10	16	IMPRODUCTIVO	64.75	2.00	MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN	21.49	16.64	129,5
000100400PG34C0001LW	POLÍGONO 10	004	URBANO	9.36	12.00	MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN	4.61	16.64	189,05
32086A010000150000SY	POLÍGONO 10	15	AGRARIO - MATORRALES	49.07	2.00	CIERRE DE ALAMBRE	12.23	0.19	100,47
32086A01000020000SQ	POLÍGONO 10	20	AGRARIO - MATORRALES	105.92	2.00	CIERRE DE VALLA DE MADERA	30.82	30.00	1.136,45
32086A010000210000SP	POLÍGONO 10	21	AGRARIO - MATORRALES	89.99	2.00	CIERRE DE ALAMBRE	18.96	0.19	189,59
32086A010000220000SL	POLÍGONO 10	22	AGRARIO - MATORRALES	102.24	2.00	CIERRE DE ALAMBRE	33.71	0.19	210,89
001100800PG34C0001ZW	CM DO RIO	-	INDUSTRIAL	29	18.00	MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN	6.14	16.64	624,17
32086A010000230000ST	POLÍGONO 10	23	AGRARIO - CULTIVO	184.96	5.00	CIERRE DE ALAMBRE	18.85	0.19	928.39
32086A010000240000SF	POLÍGONO 10	24	AGRARIO-CULTIVO	308.25	5.00	CIERRE DE VALLA DE MADERA	29.63	30.00	2.430,15
32086A010000260000SO	POLÍGONO 10	26	AGRARIO-CULTIVO	9.46	5.00	CIERRE VALLA DE MADERA	5.77	30.00	646,10
00100500PG34C0001TW	CM DO RIO 39	005	URBANO	60	12.00	MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN	26.14	16.64	1.154,97
32086A010000250000SM	POLÍGONO 10	25	AGRARIO-VIÑAS	203.71	1.84	CIERRE DE PIEDRA	39.27	138.00	5.794,09
TOTAL EXPROPIACIÓN									48.795,16

1.3.2 PRESUPUESTO EXPROPIACIÓN DE EDIFICACIONES

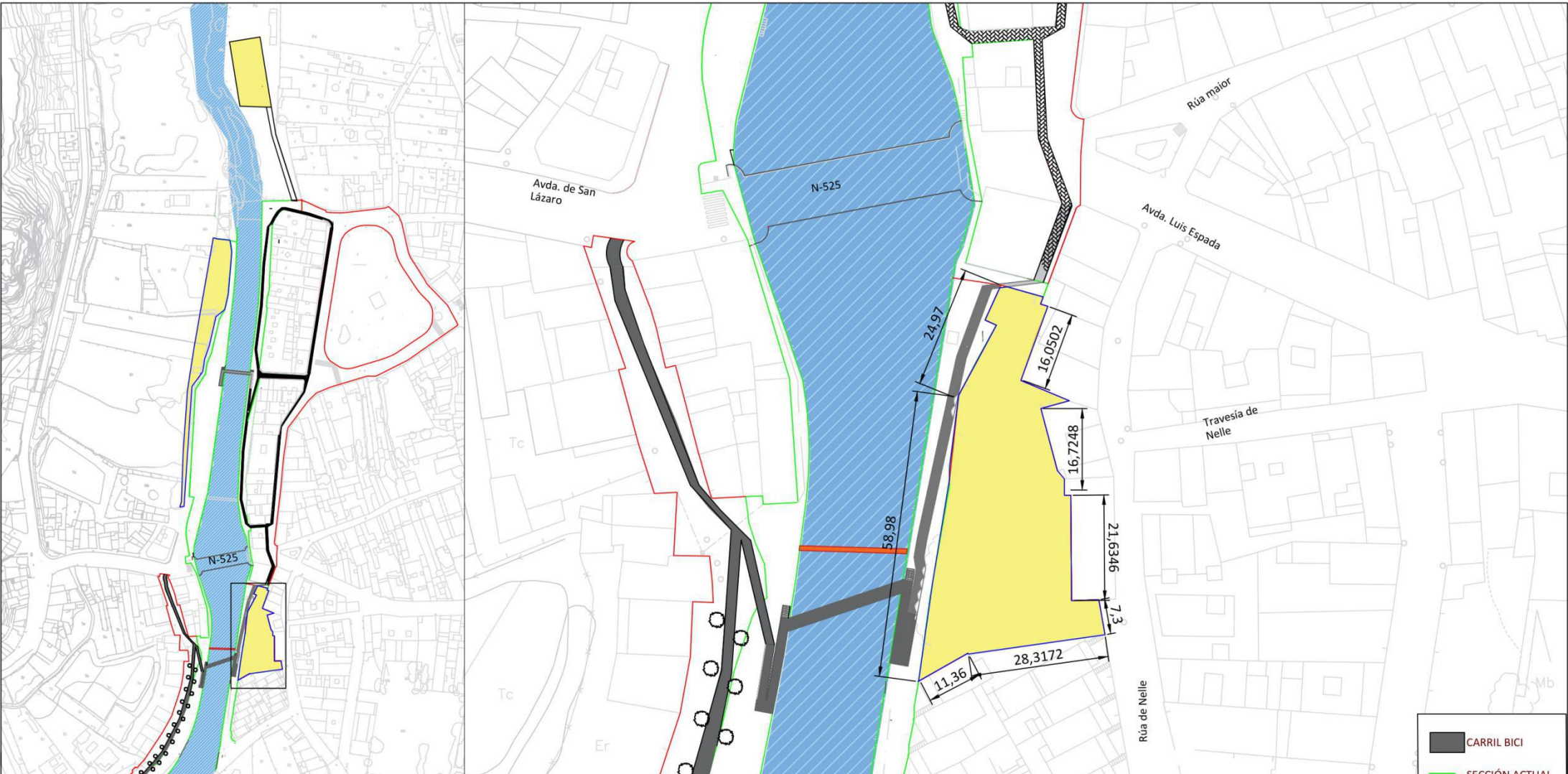
Valoraremos cada edificio por separado y a precio de mercado. Obteniendo el siguiente desglose de precios:

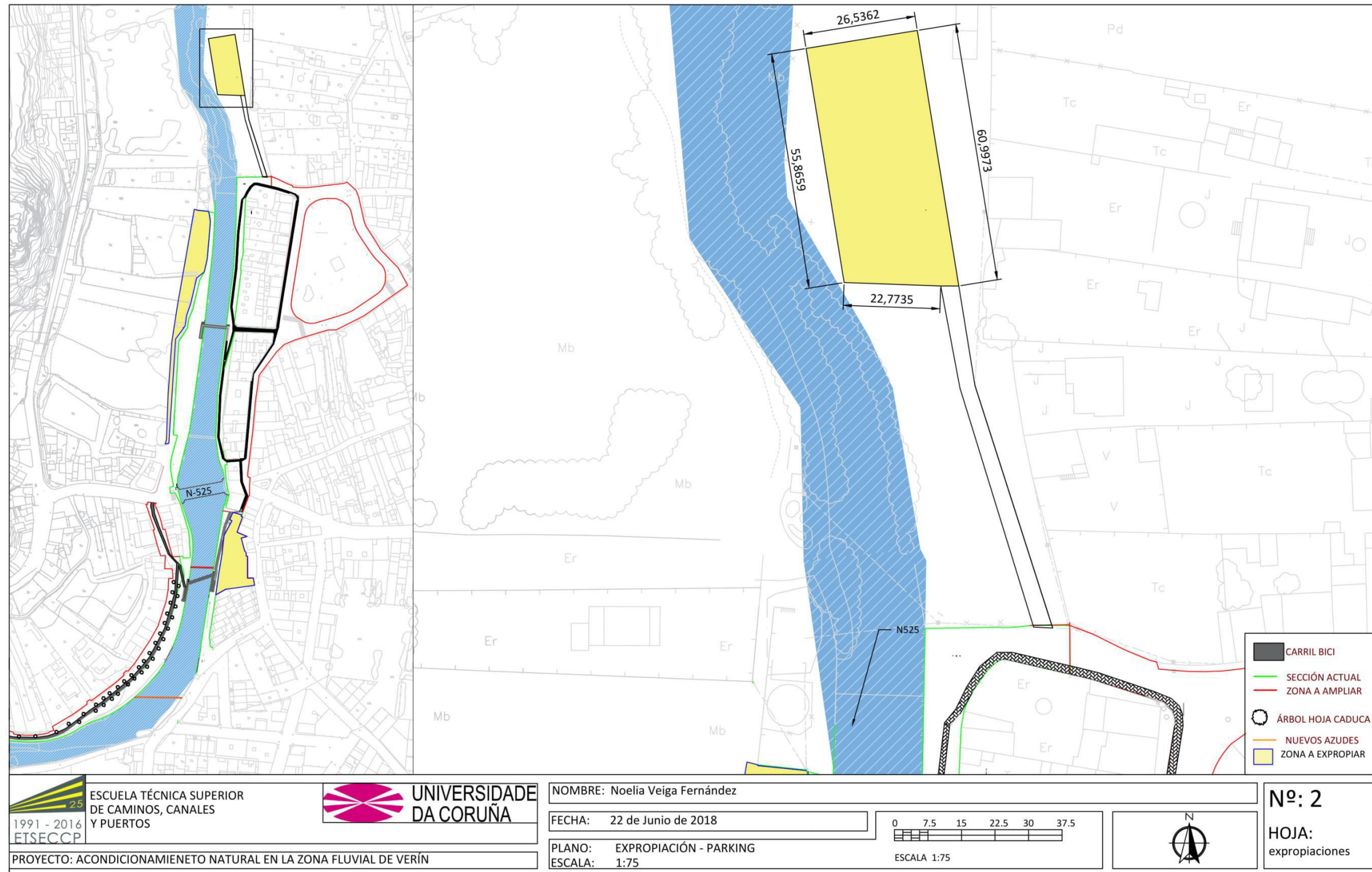
1.4 PLANOS DE SITUACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

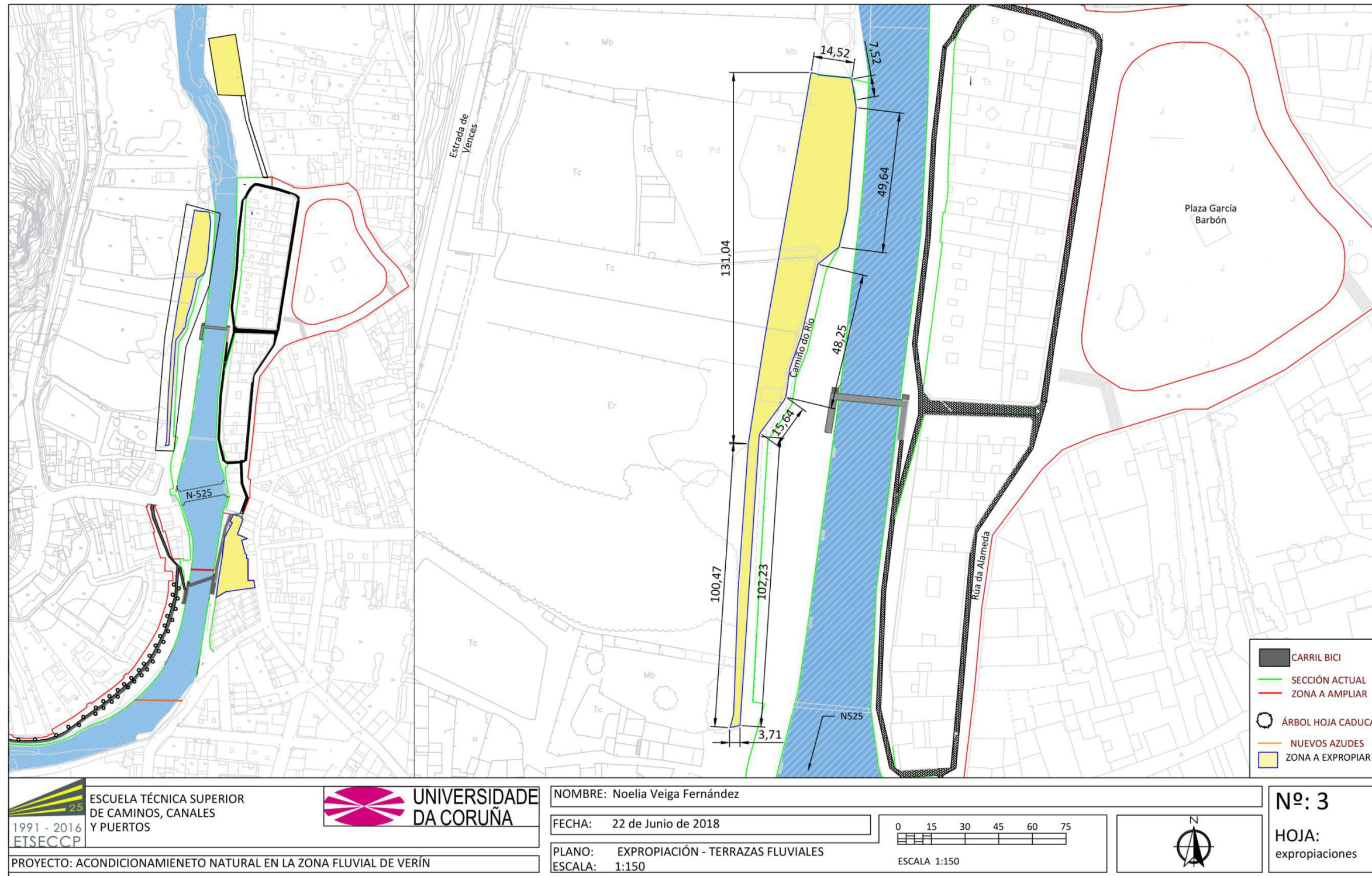
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	PARCELA	TIPO DE USO	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)	ESTADO	TOTAL (€)
9344406PG2494N	RUA NELLE	I+TZA	URBANO	408	RUINOSO	23.500,00
934406PG2494N0001WE	RUA NELLE	I+TZA	INDUSTRIAL	84	EN FUNCIONAMIENTO	6.250,00
9344406PG2494N0002ER	CAMIÑO DO RIO	-	INDUSTRIAL	44	EN FUNCIONAMIENTO	3.000,00
TOTAL EXPROPIACIÓN						32.750,00

1.3.3 PRESUPUESTO FINAL

El presupuesto de expropiaciones total asciende a **81.545,60 €.**







2. DEMOLICIONES

2.1. INTRODUCCIÓN

La debida ejecución de nuestro proyecto pasa por el acondicionamiento de la zona existente, la cual actualmente está ya edificada. Para poder preparar el lugar, necesitamos demoler algunos de estos elementos, que consideramos o bien inservibles, o que desencajan con la idea de naturalización con la que pretendemos idear este proyecto (adoquines de hormigón) o que incluso son peligrosos para el día a día (por su estado ruinoso).

Hemos calculado el coste de demoliciones con el programa CYPE, adaptándolo para las necesidades de cada construcción existente.

Hemos intentado reducir al mínimo las demoliciones, debido a las molestias que estas ocasionarán en el día a día de los habitantes de Verín.

2.2 ELEMENTOS A DEMOLER

Ninguno de los elementos constructivos que queremos derribar tiene la función de vivienda actualmente. Una casa abandonada, dos almacenes de tamaño no importante y el adoquinado de ciertas partes es toda la demolición que se aplicará.

Queremos remarcar especial cuidado en la vivienda en ruinas, la cual se encuentra en estado deplorable y habrá que tener especial cuidado en su derrumbación, por peligro de colapso.

Intentaremos reutilizar siempre que se pueda los materiales provenientes de estas demoliciones y aquellos que no se encuentren en condiciones de reacondicionamiento, reciclarlos o dotarlos de otras utilidades.

2.2.1 EDIFICIO EN RUINAS - ZONA DE OCIO

El primer edificio es de hormigón, es una vivienda abandonada la cual se encuentra en estado ruinoso, tiene dos plantas. Preferimos un tipo de demolición elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos, con una superficie total de 407.99 m² y 6.5 m de altura sobre rasante.

El edificio se encuentra aislado en su finca y presenta una estructura de hormigón.



El coste total que cype nos proporciona es de 7.735,00 euros.

PLIEGUE DE CONDICIONES	
UNIDAD DE OBRA DCE010: DEMOLICIÓN COMPLETA DE EDIFICIO	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Demolición completa, elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos de edificio de 408 m² de superficie total, y carga mecánica sobre camión o contenedor, aislado , compuesto por 2 plantas sobre rasante con una altura edificada de 6,5 m . El edificio presenta una estructura de hormigón y su estado de conservación es ruinoso , a la vista de los estudios previos realizados. El precio no incluye el canon de vertido por entrega de residuos a gestor autorizado ni la demolición de la cimentación.
NORMATIVA DE APLICACIÓN	<p>- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.</p> <p>-NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno.</p> <p>Desmontes: Demoliciones.</p>

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.	Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.
AMBIENTALES	Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.
DEL CONTRATISTA	Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.
PROCESO DE EJECUCIÓN	
FASES DE EJECUCIÓN	Demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza final del solar. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
CONDICIONES DE TERMINACIÓN	La superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	Se conservarán los apuntalamientos, apeos o contenciones realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, hasta que se efectúe la consolidación definitiva.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO	Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	7.849,920	5.233,280
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	313.282,800	208.855,200
17 01 02	Ladrillos.	78.854,160	63.083,328
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	7.168,560	5.734,848
17 02 01	Madera.	979,200	890,182
17 02 02	Vidrio.	612,000	612,000
17 02 03	Plástico.	326,400	544,000
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	408,000	408,000
17 04 07	Metales mezclados.	5.548,800	3.699,200
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	11.774,880	7.359,300
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	21.505,680	21.505,680
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	4.243,200	2.828,800

Residuos generados: 452.553,600 320.753,81

2.2.2 ALMACÉN - ZONA DE OCIO

El segundo edificio es un almacén de pequeño medio. La demolición completa, elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos para este almacén de tan solo 84 m² de superficie y carga mecánica sobre camión o contenedor, que se encuentra aislado, con una altura sobre rasante de 3.5 m es de 1.008,37 euros.



N525

UNIDAD DE OBRA DCE010: DEMOLICIÓN COMPLETA DE EDIFICIO.

PLIEGUE	
UNIDAD DE OBRA DCE010: DEMOLICIÓN COMPLETA DE EDIFICIO	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Demolición combinada parte elemento a elemento y parte por colapso y/o empuje mecánico de edificio de 84 m ² de superficie total, aislado, compuesto por 1 planta sobre rasante con una altura edificada de 3,5 m. El edificio presenta una estructura de hormigón y su estado de conservación es normal, a la vista de los estudios previos realizados. Incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero autorizado.
NORMATIVA DE APLICACIÓN	- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. - NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.	Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.
AMBIENTALES	Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.
DEL CONTRATISTA	Habrà recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.
PROCESO DE EJECUCIÓN	
FASES DE EJECUCIÓN	Demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza final del solar. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
CONDICIONES DE TERMINACIÓN	La superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	Se conservarán los apuntalamientos, apeos o contenciones realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, hasta que se efectúe la consolidación definitiva.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO	Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

El tercer edificio es otro almacén de tamaño un poco menor. La demolición completa, elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos para este almacén de 44 m² de superficie y carga mecánica sobre camión o contenedor, que se encuentra aislado, con una altura sobre rasante de 3.5 m es de 528,39 euros.



PLIEGUE	
UNIDAD DE OBRA DCE010: DEMOLICIÓN COMPLETA DE EDIFICIO	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Demolición combinada parte elemento a elemento y parte por colapso y/o empuje mecánico de edificio de 44 m ² de superficie total, aislado, compuesto por 1 planta sobre rasante con una altura edificada de 3,5 m. El edificio presenta una estructura de hormigón y su estado de conservación es normal, a la vista de los estudios previos realizados. Incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero autorizado.
NORMATIVA DE APLICACIÓN	-EPG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. - NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1.616,160	1.077,440
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	64.499,400	42.999,600
17 01 02	Ladrillos.	16.234,680	12.987,744
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1.475,880	1.180,704
17 02 01	Madera.	201,600	183,273
17 02 02	Vidrio.	126,000	126,000
17 02 03	Plástico.	67,200	112,000
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	84,000	84,000
17 04 07	Metales mezclados.	1.142,400	761,600
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2.424,240	1.515,150
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	4.427,640	4.427,640
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	873,600	582,400
Residuos generados:		93.172,800	66.037,551

2.2.3 ALMACÉN - TERRAZAS FLUVIALES

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.	Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.
AMBIENTALES	Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.
DEL CONTRATISTA	Habrá recibido por escrito la aprobación, por parte del director de la ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.
PROCESO DE EJECUCIÓN	
FASES DE EJECUCIÓN	Demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza final del solar. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.
CONDICIONES DE TERMINACIÓN	La superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	Se conservarán los apuntalamientos, apeos o contenciones realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, hasta que se efectúe la consolidación definitiva.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO	Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	808,080	538,720
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	32.249,700	21.499,800
17 01 02	Ladrillos.	8.117,340	6.493,872
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	737,940	590,352
17 02 01	Madera.	100,800	91,636
17 02 02	Vidrio.	63,000	63,000
17 02 03	Plástico.	33,600	56,000
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	42,000	42,000
17 04 07	Metales mezclados.	571,200	380,800
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1.212,120	757,575
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	2.213,820	2.213,820
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	436,800	291,200

Residuos generados: 46.586,400 33.018,775

2.2.4 RETIRADA DE ADOQUINAMIENTO - PASEO FLUVIAL - ZONA DE OCIO

Para el debido acondicionamiento de nuestro proyecto también es necesario que adecuemos el suelo actual. Hoy en día las zonas que queremos acondicionar como zona de ocio y paseo fluvial están compuestas por pavimento de adoquines, el cual tendremos que retirar antes de realizar el debido acondicionamiento.



El precio de retirada de cada 0.10 m² de pavimento exterior de adoquines y capa de arena, con martillo neumático y carga mecánica sobre camión o contenedor, incluyendo equipo, maquinaria y mano de obra, asciende a 4.96 euros.

El total de pavimento a retirar es de 4748.28 m².

El total de demolición de pavimento de adoquines tiene un precio de 29.011,99 euros.

Desglose proporcionado por Cype para cada 0.10 m² de pavimento de exteriores de adoquines de hormigón

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Equipo y maquinaria					
mq05mai030	h	Martillo neumático.	0,215	4,07	0,88
mq05pdm010	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,107	3,80	0,41
mq01ret010	h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0,009	40,85	0,37
Subtotal equipo y maquinaria:					1,66
2 Mano de obra					
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,112	16,50	1,85
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,081	16,16	1,31
Subtotal mano de obra:					3,16
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,82	0,10
Costes directos (1+2+3):					4,92

PLIEGUE DE CONDICIONES	
UNIDAD DE OBRA DMX010: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXTERIOR DE ADOQUINES	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Demolición de pavimento exterior de adoquines y capa de arena, con martillo neumático , y carga manual sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la base soporte.
NORMATIVA DE APLICACIÓN	Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la

	Dirección General de Carreteras.
CRITERIO DE MEDICIÓN	Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto
PROCESO DE EJECUCIÓN	
FASES DE EJECUCIÓN	Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
CONDICIONES DE TERMINACIÓN	Una vez concluidos los trabajos, la base soporte quedará limpia de restos del material.
CRITERIOS DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO	Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

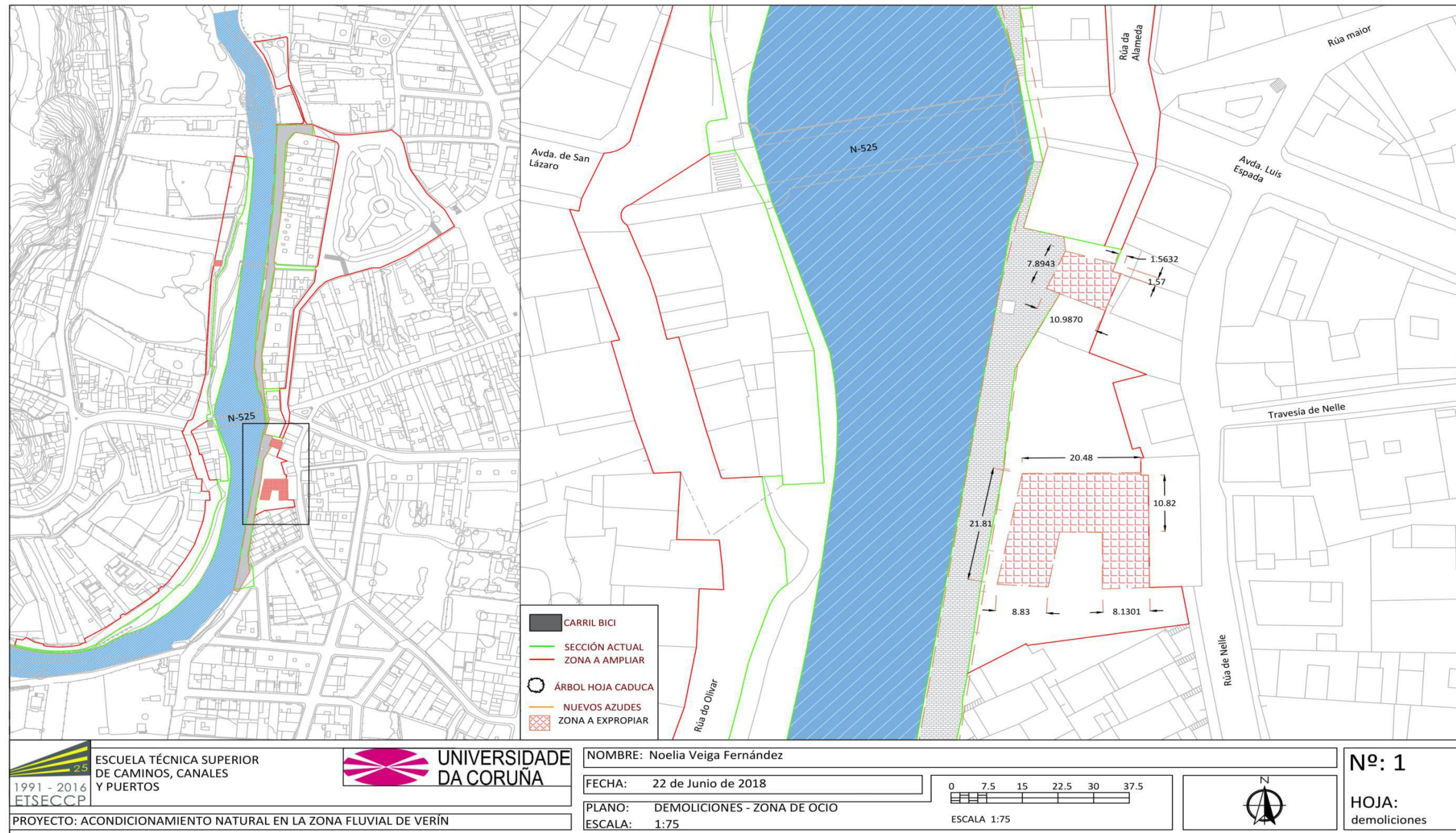
Residuos generados

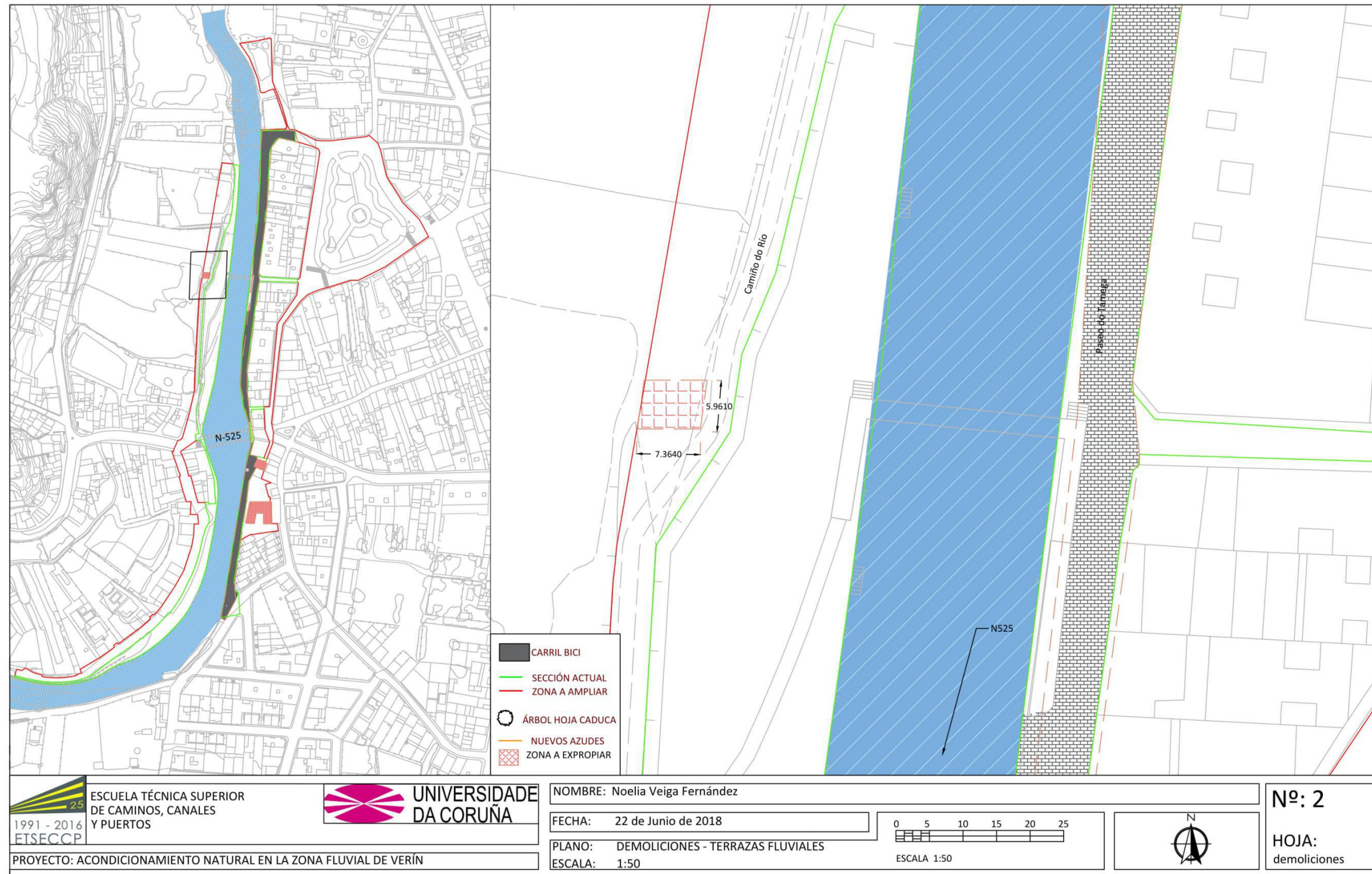
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	230,000	153,333
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	338,250	211,406
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	105,000	70,000
Residuos generados:		673,250	434,740

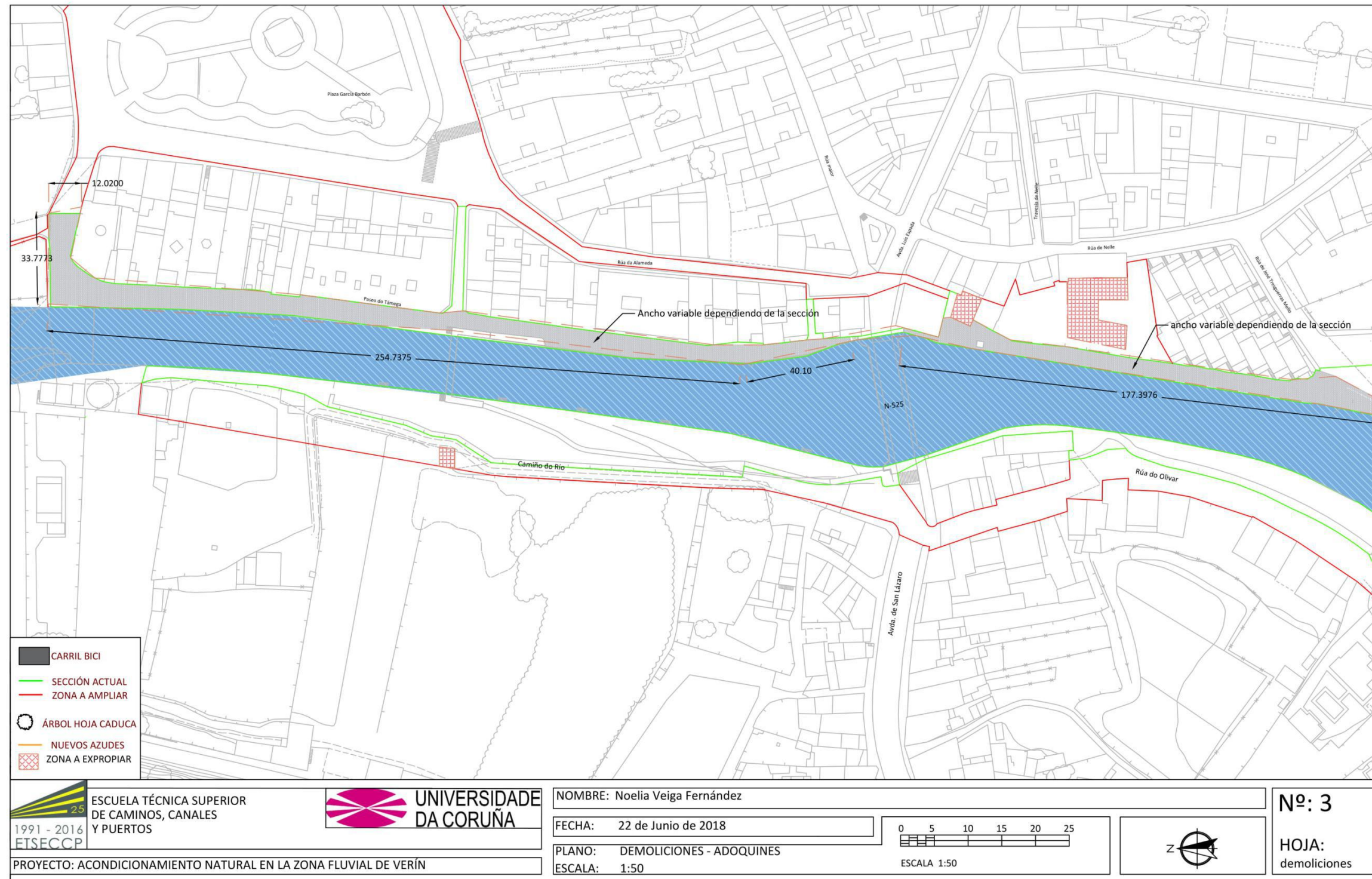
2.2.5 PRESUPUESTO FINAL

El precio total de las demoliciones asciende a **38.283,75 €**

2.3 PLANOS DEMOLICIONES







- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- **Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
 - Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. METODOLOGÍA
3. INVENTARIO AMBIENTAL
 - 3.1 Climatología
 - 3.2 Geología
 - 3.3 Calidad del suelo y del agua
 - 3.4 Hidrología superficial y subterránea
 - 3.5 Vegetación
 - 3.5.1 Vegetación Potencial
 - 3.5.2 Vegetación Actual
 - 3.6 Fauna
 - 3.7 Arqueología y patrimonio cultural
4. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS
 - 4.1 Actividades y elementos capaces de producir impactos
5. EVALUACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO
 - 5.1 Impactos negativos
 - 5.2 Impactos positivos
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 6.1 Objetivos del programa de vigilancia ambiental
7. TABLAS MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones que se describen en el presente documento van dirigidas al proyecto “Acondicionamiento natural en la zona fluvial del río Támega”.

El objeto del proyecto es definir y valorar las actividades necesarias para la realización de un carril bici, la construcción de unas terrazas y el acondicionamiento de una nueva playa fluvial, teniendo en cuenta que las actuaciones se encuentran incluidas dentro de un LIC (río Támega, código ES 1130005, cuenca de 905 km²)

Las características del río Támega, recogidas en la orden de 7 de junio de 2001 son:

- Altitud media: 409 m.
- Región bioclimática: Mediterránea.
- Municipios: Castrelo do Val, Laza, Monterrey, Verín y Oimbra.
- Fecha de declaración: 2001.
- Características por las que ha sido declarado Lugar de Interés Cultural: se recoge como espacio protegido, tanto los ríos como las lagunas cercanas de importancia por su vegetación de ribera.

Consideramos que la actuación más dañina para el medio ambiente sería la limpieza del cauce y márgenes del río, por lo que vamos a intentar reducir al mínimo el impacto de esta. Las operaciones de desmonte y terraplenes al lado de las orillas también van a generarnos residuos que esperamos no causen grandes, tampoco irreparables, en la calidad de agua del río durante las obras.

En el presente anejo esperamos concretar acciones y exponer diversas soluciones que puedan paliar la problemática que realizar obras de movimientos de tierras conlleva.

La identificación y el análisis de las distintas actuaciones incluidas en este proyecto, así como las características de la zona en donde se va a llevar a cabo, permiten detectar las posibles incidencias del presente proyecto sobre el Medio Ambiente y proponer soluciones de diseño y acciones concretas en el momento de ejecución de las obras, que eviten así los problemas planteados para cada caso.

Consultada la legislación ambiental aplicable (RDL 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos), se observa que el proyecto sí está incluido en alguno de los supuestos que obligan a someterlo a una Evaluación de Impacto Ambiental, puesto que las obras van a afectar directa e indirectamente a la flora, fauna y al ecosistema durante su construcción, es decir, a aquello protegido por la Red Natura 2000.

Dado el carácter académico que supone el proyecto, únicamente realizaremos el estudio de daños que pueden causarse y a las medidas protectoras que esperamos sean eficaces.

Siguiendo las directrices del Decreto 133/2008 por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental, contemplado en el capítulo IV del título II de la Ley 1/1995, de 2 de enero de protección ambiental de Galicia, el presente proyecto no se incluye en el Anexo I del citado Decreto ni se van a incluir actividades que no supongan molestias, sean insaludables, nocivas y/o peligrosas, conforme a las definiciones contenidas en el artículo 13 de la Ley 1/1995 del 2 de enero de protección ambiental de Galicia.

2. METODOLOGÍA

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, los objetivos a alcanzar son:

- Descripción del estado inicial del área: en la cual se incluye el medio físico, biológico y socioeconómico del ambiente de estudio, junto con el análisis de todos los sistemas naturales que puedan verse afectados por la obra e identificación de aquellos parámetros que puedan sufrir alguna alteración como consecuencia de los impactos que se generen.

- Evaluación de los impactos que se generan sobre el entorno, tanto en la fase de construcción como en la de explotación,

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1 CLIMATOLOGÍA

El clima de Verín es continental, con temperaturas extremas: inviernos fríos y veranos muy cálidos, a lo que se añade la humedad de la zona.

El régimen de lluvias vendrá marcado por la sucesión de frentes nubosos procedentes del Atlántico.

3.2 GEOLOGÍA

Contamos con una penetración de granito en el municipio de Verín, que lo atraviesa de NE a SSO, llegando a cruzar el núcleo urbano de la villa. En el resto del suelo nos encontramos principalmente esquistos y rocas básicas que, tanto por su mayor grado de desarrollo como por su textura, son los más beneficiarios desde el punto de vista de retención de agua y erosión.

La depresión lagunar que forma el valle ha sido rellenada por aluviones procedentes del Alto Támega, que constituyen el subsuelo de la zona.

La comarca es atravesada por una acusada línea de dislocación o falla, denominada falla de Corga, la cual se extiende a lo largo de 100 km.

3.3 CALIDAD DEL SUELO Y DEL AGUA

De forma general, los suelos del valle del Támega son de buena calidad y apropiados para la construcción sin grandes refuerzos: los suelos contienen trazas de cal, con buena capacidad de retención y ricos en elementos nutritivos.

En el valle del Támega predominan los suelos de reciente formación, donde los suelos no están bien definidos debido a la acción del agua.

El grado de calidad del agua de los ríos viene determinado por la degradación debida a la actividad que se realice en tramos superiores. La calidad del agua del río Támega es distinta en las proximidades de su nacimiento que después de haber atravesado varios núcleos de población.

En relación a los objetivos de calidad, marcados según el Plan Hidrológico de la cuenca del Duero, el río Támega presenta un buen estado en general.

3.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

En el valle existen dos vertientes hidrográficas principales: pequeños ríos de la cuenca del Duero, el cual transcurre, en su mayor parte, por tierras portuguesas, y el río Támega, que atraviesa el municipio y es el principal sustentador del ecosistema natural verinense.

La mayor parte de los ríos y regatos del municipio acaban desembocando en el Támega, el resto son simplemente pequeños arroyos de pueblo sin mayor relevancia.

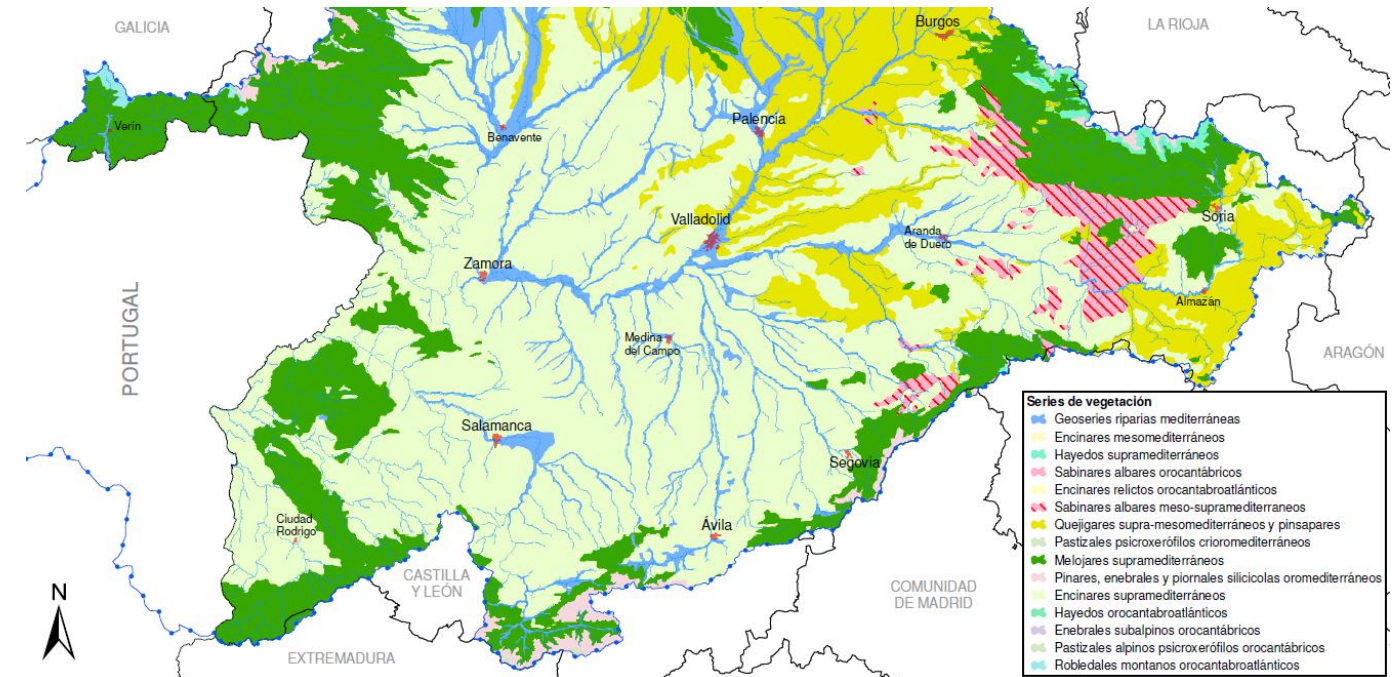
El caudal del río Támega sufre importantes variaciones a lo largo del año, como hemos puesto de manifiesto en este proyecto con el ejemplo de artículos dedicados a sus recurrentes etapas de sequía e inundaciones.

Las aguas subterráneas son extremadamente importantes en calidad y aprovechamiento económico. Encontramos en una villa de 15.000 habitantes fábricas de embotellamiento de agua tan importantes como Sousas, Cabreiroá y Fontenova. Existe en la actualidad un plan para potenciar los balnearios de la zona con el fin de atraer más turismo a la villa.



3.5 VEGETACIÓN

Situado dentro de la región mediterránea, el río Támega pertenece a la división Carpetano-Ibérico-Leonesa, aunque también presenta características de la región Eurosiberiana, cercana a él.



3.5.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

Como podemos comprobar en la anterior imagen, la vegetación potencial es aquella propia de una región “melojares supramediterránea”, ya concretando, de la subprovincia carpetano leonesa, sector ourensano-sanabriense.

Ombrotipo	Termotipo	Supramediterráneo	Oromediterráneo	Alpino
	Mesomediterráneo			
Seco-Subhúmedo	<ul style="list-style-type: none">• <i>Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae</i> (E)• <i>Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae</i> (W)			
Húmedo		<ul style="list-style-type: none">• <i>Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae</i>		
Hiperhúmedo		<ul style="list-style-type: none">• <i>Galio rotundifoliae-Fagetum sylvaticae</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Junipero-Cytisetum purgantis</i> (Guadarrámico)• <i>Cytiso-Echinopartetum barnadesii</i> (Gredense occidental y Peña de Francia)• <i>Cytiso-Echinopartetum pulviniformis</i> (Bejarano-Gredense occidental y Peña de Francia)• <i>Genisto sanabriensis-Juniperetum nanae</i> (Orensano-Sanabriense)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Hieracio myriadeni-Festucetum indigestae</i> (Guadarrámico)• <i>Agrostio rupestris-Armerietum bigerrensis</i> (Bejarano-Gredense)• <i>Teesdaliopsis confertae-Festucetum indigestae</i> (Orensano-Sanabriense)



Culebrilla ciega



Lagarta cenicienta



Salamanquesa común

Entre la avifauna nidificante destacan aves como el ánade real (*Anas platyrhynchos*), el azor (*Accipiter gentilis*), el gavián (*Accipiter nisus*) (5-15 pp.) y el halcón pequeño (*Falco subbuteo*).

Entre los mamíferos, sobresale la presencia de murciélagos (*Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrum-equinum* e *Myotis myotis*), con presencia de lobos (*Canis lupus*), jabalís (*Sus scrofa*) y ciervos (*cervidae*), en la zona norte del LIC, y poblaciones estables de nutria (*Lutra lutra*).

3.7 ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO CULTURAL

Si bien Verín cuenta con una serie de áreas de interés arqueológico, por la existencia comprobada o razonablemente presumida de vestigios de carácter arqueológico, las obras proyectadas no afectan a ninguna de ellas. En cuanto al patrimonio histórico, en la zona de proyecto no se encuentra ningún elemento catalogado.

3.5.2 VEGETACIÓN ACTUAL

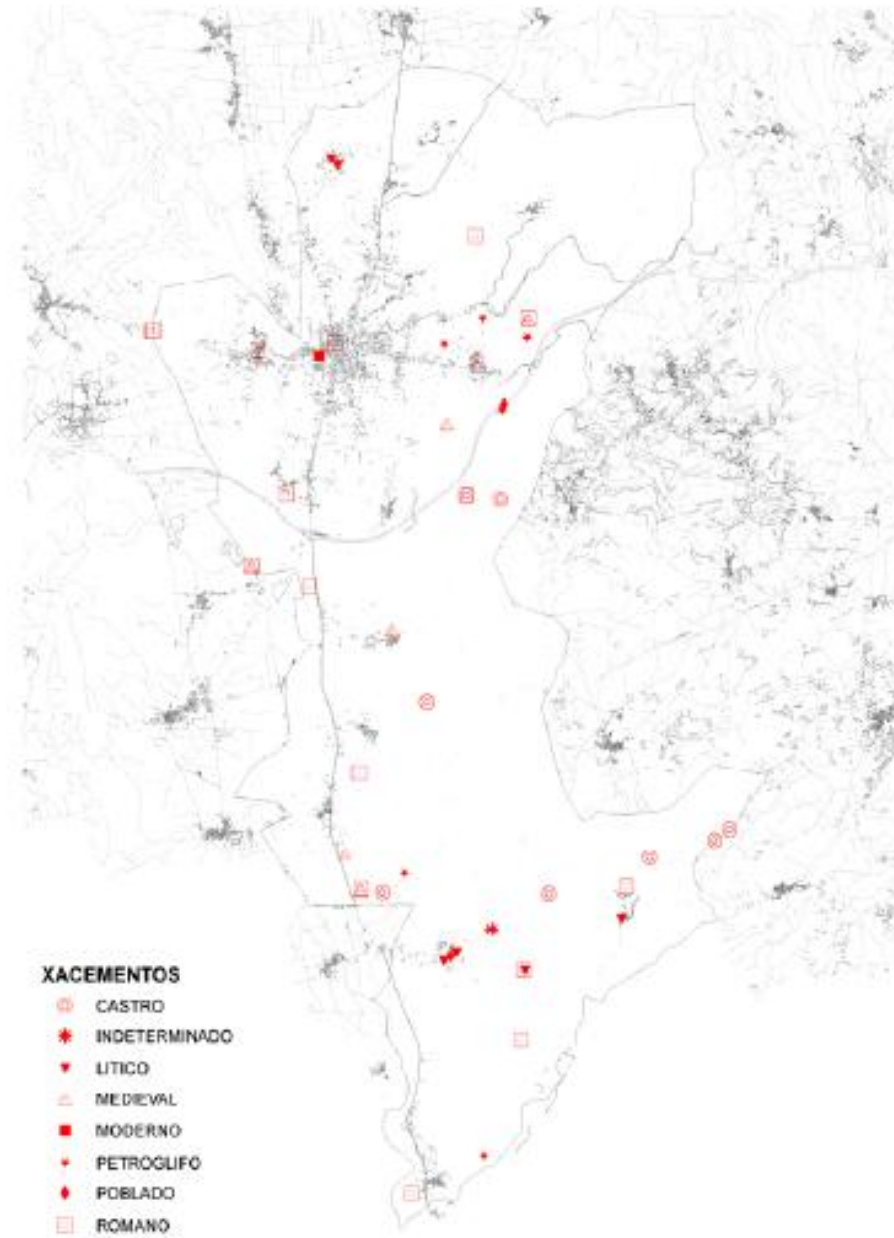
Bosques de ribera: la orla de vegetación de ribera está formada principalmente por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), sauces (*Salix* sp), tanto de porte arbóreo como arbustivo, entre los que destaca las especies de sauce. Existen también avellanos (*Corylus avellana*), chopos (*Populus* sp.), cerezos (*Prunus cerasus*) y, en las zonas más altas, abedules (*Betula alba*).

Conviviendo con las especies anteriores, nos encontramos también con matorrales espinosos del género *Rubus*. Rodeando a las especies propias de la ribera, se desarrollan campos de castaños (*Castanea sativa*), robles galaico-portugueses (*Quercus pyrenayca* y *quercus robur*) y por supuesto, al igual que en toda Galicia, masas de Eucalipto (*Eucalyptus*).

3.6 FAUNA

Entre los vertebrados tienen un gran interés biogeográfico los anfibios y réptiles, destacando las poblaciones de culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), lagarta cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) y salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), por ser la única población existente de estas especies en Galicia.

Exponemos a continuación unas fotos de estos ejemplares:



Existen zonas protegidas cercanas a la obra, como el casco viejo de Verín, pero que en nada se verían afectadas por las obras más que por el ruido de estas.

Entre los elementos culturales propios, destaca el gran número de fiestas y celebraciones gastronómicas que se celebran a lo largo del año, puede preocuparnos los cortes de tráfico que pueden haber debido al acondicionamiento de las zonas, por lo que se recomienda que las obras o bien empiecen después de carnavales (fiesta de interés nacional con un número importante de visitantes) o bien estas se paren durante dicha celebración.

También es verdad que existen rutas alternativas para la entrada de Verín, pero nos preocupa la proximidad de la plaza García Barbón (zona principal de la celebración) con las obras. Recomendamos también elementos de seguridad para impedir el paso a los habitantes y a visitantes de Verín durante dichas celebraciones.

Recordamos que en época de carnavales el clima no acompaña a una visita al río pero queremos dejar atados todos los posibles inconvenientes.

4. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS

A partir de las actuaciones proyectadas y de los datos técnicos incluidos en el proyecto, se ha elaborado una relación de acciones que pueden tener repercusión medioambiental.

Para determinar la importancia de cada impacto identificado, se ha realizado una caracterización de los mismos en función de los siguientes parámetros:

- Carácter o naturaleza (N). Tipo de repercusión del impacto sobre el medio ambiente. Tiene dos grados: positivo y negativo.
- Intensidad (I). Grado de incidencia de la acción sobre el medio. Se determinan los siguientes grados: alta (3), media (2) y baja (1).
- Proyección Espacial (E). Área teórica de influencia del impacto con relación al entorno en donde se ubica. Se determinan dos grados: localizado (1) y extensivo (2).
- Duración (D). Continuación en el tiempo del impacto. Se establecen los siguientes grados: temporal (1) y permanente (2).
- Tipo de acción del impacto (A). Modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales. Puede ser una acción directa (2) o indirecta (1).
- Posibilidad de control (C). Indica la viabilidad de introducir medidas que minimicen la repercusión de cada impacto determinado. Esta posibilidad puede ser alta (3), media (2) o baja (1).

La caracterización de los impactos asociados al proyecto, es la base para la valoración de los mismos. La importancia de cada uno de estos parámetros es ponderada de la siguiente manera:
 $2 \cdot I + E + D + A + 2 \cdot C$

En el caso de que el resultado de esta ecuación sea mayor o igual que 13, los impactos serán considerados como significativos.

4.1 ACTIVIDADES Y ELEMENTOS CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

Las actividades de obra y elementos capaces de producir impactos se diferenciarán en temporales, ligados principalmente al proceso de construcción, y permanentes, relacionados con los elementos que van a quedar presentes durante la etapa de explotación y los derivados de esta etapa.

5. EVALUACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO

En este punto se pretende hacer un resumen y valoración global, según diversos criterios, de los impactos ambientales generados por el presente proyecto.

Estos valores se recogen en la matriz de evaluación de impactos ambientales que se adjunta en el anexo. En esta matriz, a cada uno de los impactos identificados se les asigna un valor de acuerdo con la siguiente simbología.

Evaluación del impacto

- Impacto negativo: - x . y : G
- Impacto positivo: + z

5.1 IMPACTOS NEGATIVOS

El signo “-” indica que el impacto tiene un efecto negativo.

El “x” indica el valor del elemento receptor de tal impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- x=1: impacto sobre recursos de valor reducido.
- x=2: impacto sobre recursos de valor medio.
- x=3: impacto sobre recursos de valor elevado.

El “y” indica la persistencia en el tiempo de tal impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- y=1: impacto transitorio, de carácter reversible, y por lo tanto, fácilmente recuperable.
- y=2: impacto con una persistencia media en el tiempo, recuperable a medio plazo o largo plazo.
- y=3: impacto irreversible, con una alta persistencia y de difícil recuperación.

Por último, el G hace referencia a la valoración global del impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- C: impacto compatible. Daños sobre los recursos de bajo valor con carácter reversible, o bien sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil, o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor con una recuperación inmediata y, por lo tanto, de escasa duración.

- M: impacto moderado. Impactos de gran magnitud sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación a corto plazo.

- S: impacto severo. Impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre recursos de alto valor.

- R: impacto crítico. Impacto de gran magnitud, sin posibilidad de recuperación en recursos de alto valor. La existencia de un impacto de este tipo comprometería la viabilidad del proyecto. Un ejemplo para este caso sería la destrucción de los árboles de las riberas.

5.2 IMPACTOS POSITIVOS

El signo + indica que el impacto tiene un efecto positivo.

El “z” indica la magnitud del impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- z=1: impacto beneficioso de magnitud moderada.
- z=2: impacto beneficioso de magnitud alta.
- z=3: impacto beneficioso de magnitud muy alta.

No necesitamos más factores para valorar un impacto positivo, ya que estos se habrán contabilizado en el análisis de alternativas.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1 OBJETIVO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas en el anexo.
- Verificar la calidad de los materiales y medios empleados en la ejecución de esas medidas.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Si esa eficacia es insuficiente, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos ambientales no previstos en el proyecto.
- Proporcionar una fuente de información para futuros estudios de impacto ambiental.

El seguimiento de estas medidas, junto con un diseño del proyecto respetuoso con el entorno en el que se ubica, conlleva a minimizar las posibles incidencias medioambientales que puedan ser ocasionadas con motivo de la ejecución del mismo.

7. TABLAS MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL

		FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN					
		ACCIONES DE PROYECTO							ACCIONES DE PROYECTO					
Factor Ambiental	Impacto	Mvto de tierras	Mvto. De maquinaria pesada	Transporte, carga y descarga de materiales	Vertidos accidentales	Acondicion. De márgenes	Demoliciones	Expropiación y servidumbre	Mvto. De tierras	Mvto de maquinaria pesada	Transporte, carga y descarga de materiales	Vertidos accidentales	Acondicion. De márgenes	Expropiación y servidumbre
CALIDAD ATMOSFÉRICA	Aumento niveles de emisión	-2.1:C	-2.1:C	-2.1:C	-2.2:C		-1.1:C							
CALIDAD FÓNICA	Incremento puntual niveles sonoros	-1.1:C	-1.2:C	-1.2:C		-1.1:C	-2.1:C							
OROGRAFÍA	Modificación relieve	-1.3:M				+2								
GEOLOGÍA	Aumento de la inestabilidad de laderas	-1.1:C	-2.2:M	-2.2:M										
EDAFOLOGÍA	Destrucción de suelos	-2.3:M				-1.1:C								
	Compactación de suelos		-1.2:C	-1.2:C		-1.1:C								
	Aumento erosión en cauce	-1.1:C												
HIDROLOGÍA	Pérdida calidad agua	-3.1:M	-3.1:M	-3.1:M	-3.2:M	-3.1:M								
	Riesgo de contaminación de acuíferos				-3.2:M									
VEGETACIÓN	Destrucción directa vegetación	-2.1:C	-2.1:C	-2.1:C	-2.2:M	-2.1:C								
FAUNA	Destrucción directa vegetación edófica	-2.1:C			-2.2:M									
	Alteración temporal hábitat fauna terrestre	-1.1:C	-1.1:C			-1.1:C								

		FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN					
		ACCIONES DE PROYECTO							ACCIONES DE PROYECTO					
Factor Ambiental	Impacto	Mvto de tierras	Mvto. De maquinaria pesada	Transporte, carga y descarga de materiales	Vertidos accidentales	Acondicion. De márgenes	Demoliciones	Expropiación y servidumbre	Mvto. De tierras	Mvto de maquinaria pesada	Transporte, carga y descarga de materiales	Vertidos accidentales	Acondicion. De márgenes	Expropiación y servidumbre
PAISAJE	Pérdida calidad visual por destrucción de vegetación	-1.1:C	-2.1:C	-2.1:C			-2.1:C							
	Contraste cromático													
	Denudación laderas y terraplenes	-1.1:C				-1.1:C	-1.1:C							
	Aumento de ruidos		-1.2:C	-1.2:C			-1.2:C							
POBLACIÓN	Cambios en la condición de vida		-2.1:C	-2.1:C	-3.2:M			-2.1:C						
	Efecto en la salud por niveles sonoros		-2.1:C	-2.1:C			-2.1:C							
	Aumento de la demanda de bienes y servicios	+2	+2	+2		+2								
ECONOMÍA	Pérdida de terrenos productivos						-1.3:M	-1.3:M						
	Aumento actividades de ocio	+2	+2	+2		+2								
USOS DEL SUELO	Cambios en la propiedad y cotización del suelo		-2.1:C	-2.1:C	-2.2:M		+2	-2.1:C						

TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS								
ASPECTOS	IMPACTOS	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO						
		NATURALEZA	INTENSIDAD	PROYECCIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	ACCION	POSIBILIDAD DE CONTROL	SIGNIFICANCIA
Eliminación del suelo	Pérdida de suelo	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Eliminación de vegetación	Pérdida de vegetación	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
Emisión de gases a la atmósfera	Contaminación de la atmósfera	NEGATIVO	BAJA	Extensivo	Permanente	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
Emisión de polvo a la atmósfera	Contaminación de la atmósfera con polvo	NEGATIVO	MEDIA	Extensivo	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Emisión de malos olores	Deterioro de la calidad del aire	NEGATIVO	MEDIA	Extensivo	Temporal	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
Generación de lixiviados	Contaminación de aguas naturales	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Media	NO SIGNIFICATIVO
Generación de residuos vegetales	Dificultad de tránsito de personas y vehículos	NEGATIVO	ALTA	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
	Impacto visual	NEGATIVO	BAJA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Generación de residuos de material de obra	Contaminación por acumulación de residuos	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Dificultad de tránsito y vehículos	NEGATIVO	ALTA	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
	Impacto visual	NEGATIVO	BAJA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Generación de ruido	Contaminación acústica	NEGATIVO	ALTA	Localizado	Permanente	Directa	Media	SIGNIFICATIVO
Generación de vertidos (aceites, combustibles)	Contaminación por aceites y combustibles	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
Invasión de terrenos próximos a la obra	Contaminación de aguas naturales	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Dificultad de tránsito de personas y vehículos	NEGATIVO	ALTA	Localizado	Permanente	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Pérdida de suelo	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO
	Pérdida de utilidad del terreno	NEGATIVO	BAJA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	NO SIGNIFICATIVO
Ocupación del suelo	Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	NEGATIVO	MEDIA	Localizado	Temporal	Directa	Alta	SIGNIFICATIVO

TABLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS	
IMPACTO NEGATIVO	MEDIDAS PREVENTORAS/CORRECTORES
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none">- Control de que la maquinaria empleada reúna los requisitos respecto a emisiones acústicas y mantenimiento general, según la legislación vigente.- Control del cumplimiento de los horarios de trabajos determinados, según la legislación vigente.
Contaminación de aguas naturales	<ul style="list-style-type: none">- Comprobaciones periódicas de la correspondencia de los valores de los parámetros de vertido del efluente emitido con los valores determinados según la legislación vigente.- Consulta periódica a sectores que pudiesen verse afectados con motivo de la realización del vertido.
Contaminación de la atmósfera con polvo	<ul style="list-style-type: none">- Durante la época seca o en condiciones meteorológicas desfavorables, la carga de materiales volátiles o con contenidos pulverulentos deberá cubrirse con lonas durante su transporte.- Durante la época seca, deben realizarse controles periódicos para reducir el impacto causado durante la realización de trabajos.
Contaminación de malos olores	<ul style="list-style-type: none">- Realizar de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a camiones y vehículos, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta.- Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos y basura orgánica. No se incinerarán desperdicios en el sitio.- Se deben colocar en el área del proyecto, sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 15 personas.- Brindar a dichos inodoros portátiles un servicio que incluya, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel higiénico. Los inodoros se removerán al final del proyecto. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice.
Contaminación del medio por acumulación de residuos	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de la adecuada gestión de este tipo de residuos por gestores autorizados.- Comprobación periódica de su estado de almacenamiento.- Limpieza general de la zona de ejecución de la obra y de las inmediaciones.
Contaminación por aceites y combustibles	<ul style="list-style-type: none">- Colocación de contenedores necesarios en el área de la obra como único lugar de depósito de los residuos peligrosos generados en la obra.- Comprobación de la adecuada gestión de este tipo de residuos por gestores autorizados.- Comprobación periódica su estado de almacenamiento.- Control de las actividades de mantenimiento de la maquinaria empleada en la zona de las obras y en sus inmediaciones.
Dificultad de tránsito de personas y vehículos	<ul style="list-style-type: none">- Adecuado almacenamiento temporal del material inerte resultante de la obra y mantenimiento de su segregación, hasta su recogida y gestión.
Pérdida del suelo	<ul style="list-style-type: none">- Control del movimiento de maquinaria para que este se realice siempre dentro de los límites de obra establecidos previamente.
Pérdida de utilidad del terreno por ocupación	<ul style="list-style-type: none">- Estacionamiento de la maquinaria de obra en período de no actividad dentro de los límites de la obra.

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- **Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
 - Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
 - Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
 - Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. MEMORIA
2. PLIEGUE DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN
4. PLANOS

1. MEMORIA

- 1.1. Introducción
 - 1.1.1. Justificación
 - 1.1.2. Objeto
 - 1.1.3. Contenido
 - 1.1.4. Ámbito de aplicación
 - 1.1.5. Variaciones
 - 1.1.6. Agentes intervinientes
- 1.2. Datos identificativos de la obra
 - 1.2.1. Datos generales
 - 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
 - 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
- 1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno
- 1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra
 - 1.4.1. Vallado del solar
 - 1.4.2. Señalización de accesos
- 1.5. Instalación eléctrica provisional de obra
 - 1.5.1. Interruptores
 - 1.5.2. Tomas de corriente
 - 1.5.3. Cables
 - 1.5.4. Prolongadores o alargadores
 - 1.5.5. Instalación de alumbrado
 - 1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico
 - 1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra
- 1.6. Otras instalaciones provisionales de obra
 - 1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales
 - 1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos
 - 1.6.3. Silo de cemento
- 1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
 - 1.7.1. Vestuarios
 - 1.7.2. Aseos
 - 1.7.3. Comedor
- 1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios
 - 1.8.1. Medios de auxilio en obra
 - 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
 - 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
 - 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia
- 1.9. Instalación contra incendios
 - 1.9.1. Cuadro eléctrico
 - 1.9.2. Zonas de almacenamiento
 - 1.9.3. Casetas de obra
 - 1.9.4. Trabajos de soldadura
- 1.10. Señalización e iluminación de seguridad
 - 1.10.1. Señalización
 - 1.10.2. Iluminación
- 1.11. Riesgos laborales
 - 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
 - 1.11.2. Relación de riesgos evitables
 - 1.11.3. Relación de riesgos no evitables
- 1.12. Trabajos que implican riesgos especiales
- 1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.2. Datos identificativos de la obra1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	
Emplazamiento	Verín (Ourense)
Superficie de la parcela (m²)	149.479,52
Superficies de actuación (m²)	149.479,52
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	2.552.392,20€
Presupuesto del ESS	75.169,89€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 25.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 30 meses.

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra1.4.1. Vallado del solar

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para toda persona ajena a ella.

Para ello se dispondrá un vallado provisional de solar con malla electrosoldada, de altura no inferior a dos metros, delimitando la zona de la obra.

1.4.2. Señalización de accesos

Se señalarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previo petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

1.5.2. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

1.5.3. Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

1.5.4. Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

1.5.5. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.3. Silo de cemento

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: No incluimos su valoración económica puesto que hemos puesto su partida dentro del propio presupuesto.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: No incluimos su valoración económica puesto que hemos puesto su partida dentro del propio presupuesto.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: No incluimos su partida porque suponemos que los trabajadores se irán a comer a casa.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.

- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurcromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato

cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO ₂
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO ₂
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO ₂
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.9.4. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empapará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

En las fichas de seguridad que aparecen en los Anejos, se explicitan las circunstancias que requieren de extintor.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

1.10.2. Iluminación

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad.

Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.

Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en instalaciones de voltaje superior.






1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.

13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).

27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

En A CORUÑA, 22 de Junio de 2018

El autor del proyecto

NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra
 - 2.2.1. Y. Seguridad y salud
- 2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades
 - 2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas
 - 2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad
 - 2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
 - 2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
 - 2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
 - 2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios
 - 2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
 - 2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra
 - 2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores
 - 2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra
- 2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra
 - 2.4.1. Promotor de las obras
 - 2.4.2. Contratista
 - 2.4.3. Subcontratista
 - 2.4.4. Trabajador autónomo
 - 2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena
 - 2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción
 - 2.4.7. Projectista
 - 2.4.8. Dirección facultativa
 - 2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
 - 2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
- 2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra
 - 2.5.1. Estudio de seguridad y salud
 - 2.5.2. Plan de seguridad y salud
 - 2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
 - 2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
 - 2.5.5. Libro de incidencias
 - 2.5.6. Libro de órdenes
 - 2.5.7. Libro de visitas
 - 2.5.8. Libro de subcontratación
- 2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud
 - 2.6.1. Mediciones y presupuestos
 - 2.6.2. Certificaciones
 - 2.6.3. Disposiciones Económicas
- 2.7. Condiciones técnicas
 - 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
 - 2.7.2. Medios de protección individual
 - 2.7.3. Medios de protección colectiva
 - 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
 - 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
 - 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

- 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
- 2.7.8. Instalación contra incendios
- 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
- 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
- 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
- 2.7.12. Exposición al ruido
- 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "", situada en A Coruña (A Coruña), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
- B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

*2.2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**2.2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios*

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

*2.2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**2.2.1.3.1. YMM. Material médico***Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

*2.2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar***DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Decreto polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por legionella nas instalacións térmicas

Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, de la Consellería da Presidencia e Administración Pública de la Comunidade Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 15 de xaneiro de 2001

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso

preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el Promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del Promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el Promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.
- Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el Promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.

- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.
- Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.

- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El Promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del Promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos,

procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones

contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

2.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el Promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario

- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.

- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.

- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El Contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.
- En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

En A CORUÑA, 22 de Junio de 2018

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

El autor del proyecto

NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. Presupuesto de ejecución

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD					
Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	3,00	7,59	22,77
2	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	55,00	1,96	107,64
3	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.	8,00	1,96	15,66
4	m ²	Malla de protección de talud, compuesta por enrejado con alambre galvanizado de Ø 2,70 mm y malla hexagonal 8x10-16 anclado al terreno con barras de acero corrugado B 500 S y lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor.	40,00	13,00	519,96
5	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 5 usos.	40,00	0,16	6,20
6	m	Pasarela de circulación de aluminio, de 3,00 m de longitud, anchura útil de 0,60 m, amortizable en 20 usos, para protección de trabajos en cubierta inclinada.	9,00	7,04	63,32
7	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, con cinta bicolor colocada sobre la malla electrosoldada. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 10 usos.	5.120,00	11,46	58.695,68
8	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 5 usos.	2,00	3,26	6,51
9	Ud	Mampara plegable móvil, de protección contra proyección de partículas, compuesta por tableros de madera, de 3x2 m,	1,00	49,79	49,79

		amortizable en 4 usos.			
10	Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, amortizable en 5 usos.	3,00	13,06	39,18
11	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	1.030,00	1.030,00
12	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	93,62	93,62
13	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	515,00	515,00
14	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	20,00	0,20	3,92
15	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 10 usos.	20,00	1,01	20,18
16	Ud	Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 28 dB, amortizable en 10 usos.	5,00	3,62	18,08
17	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación O3, amortizable en 5 usos.	20,00	25,62	512,32
18	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	20,00	6,55	131,02
19	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 5 usos y un filtro especial, amortizable en 5 usos.	5,00	7,50	37,49
20	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	4,00	1.030,00	4.120,00
21	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	1,00	84,12	84,12
22	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	20,00	86,40	1.727,92

23	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	5,00	103,00	515,00	35	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	1.360,00	1,98	2.690,08
24	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	0,00	86,63	0,00	36	Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.	1,00	7,05	7,05
25	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	0,00	349,33	0,00	37	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	4,00	5,88	23,52
26	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	0,00	148,11	0,00	38	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	2,00	5,88	11,76
27	Ud	Alquiler mensual de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones.	4,00	108,21	432,85	39	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,00	3,00	8,99
28	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	3,00	12,36	37,08	40	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,00	3,00	8,99
29	Ud	Radiador, taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	2,00	106,73	213,46	41	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	2,00	3,00	5,99
30	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	3,00	1.030,00	3.090,00	42	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	2,00	3,30	6,59
31	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	2,00	4,16	8,32	43	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	2,00	3,30	6,59
32	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	2,00	10,46	20,91	44	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	4,00	5,88	23,52
33	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	1,00	14,33	14,33						
34	m²	Marca vial para flechas e inscripciones, con pintura de color amarillo.	5,00	16,13	80,65						

45	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	4,00	10,21	40,83
46	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	103,00	103,00
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:					75.169,89

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y CINCO MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En A CORUÑA, 22 de Junio de 2018

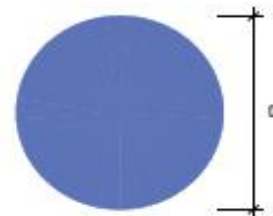
El autor del proyecto

NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

4. PLANOS

Plano Nº1: Señales de Obligación
Plano Nº2: Señales de Prohibición
Plano Nº3: Señales de Peligro
Plano Nº4: Señales de Información
Plano Nº5: Señales de maniobra
Plano Nº6: Casco
Plano Nº7: Botas
Plano Nº8: Delimitación de obra
Plano Nº9: Valla de protección
Plano Nº10: Protección horizontal de huecos
Plano Nº11: Protección huecos horizontales con red
Plano Nº12: Protección en zanjas
Plano Nº13: Tope retroceso de vertidos
Plano Nº14: Bomba de hormigonado
Plano Nº15: Motoniveladora
Plano Nº16: Aviso uso maquinaria
Plano Nº17: Carteles de emergencia para casetas
Plano Nº18: Planta instalaciones en vestuarios
Plano Nº19: Caseta de oficina

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

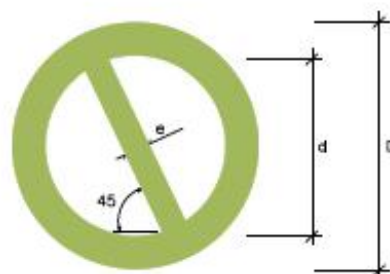
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SEÑO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

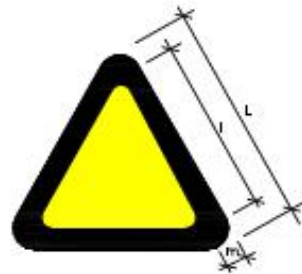
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS: PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

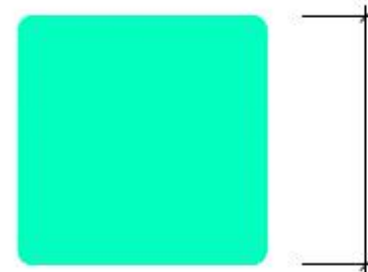
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
287	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:



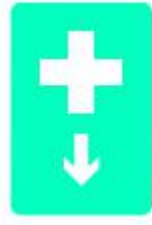
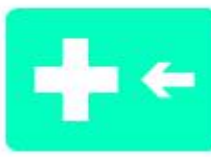
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIENAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 4179 DE LA CEI)(UNE 20-557/1)
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	
				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIE DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



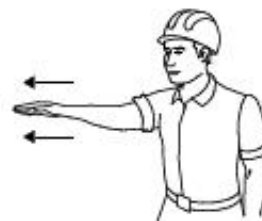
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA

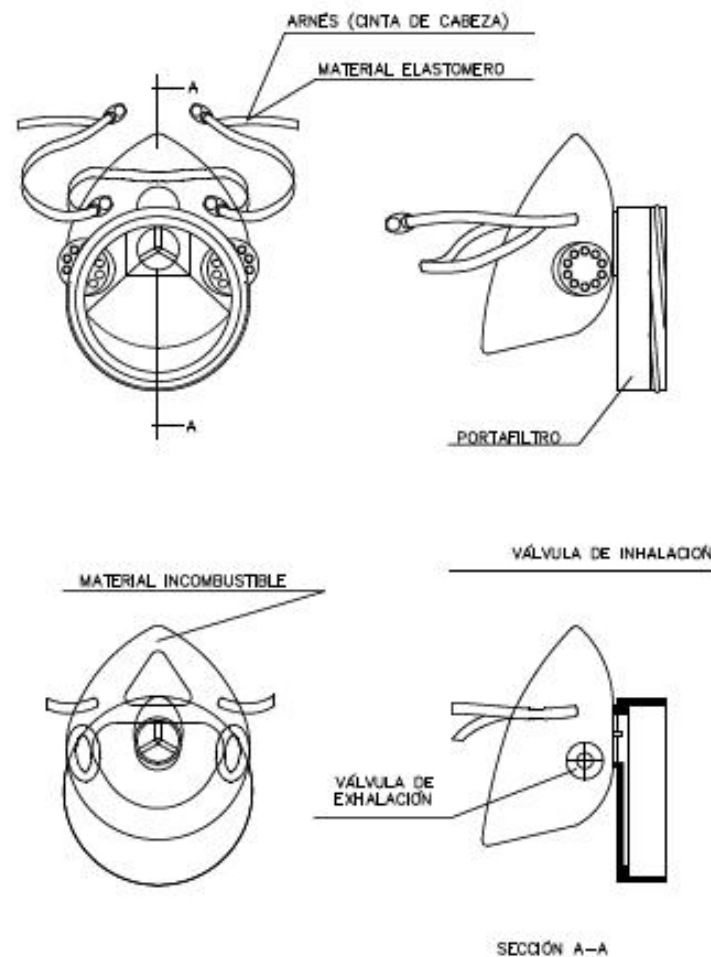


14 METER PLUMA

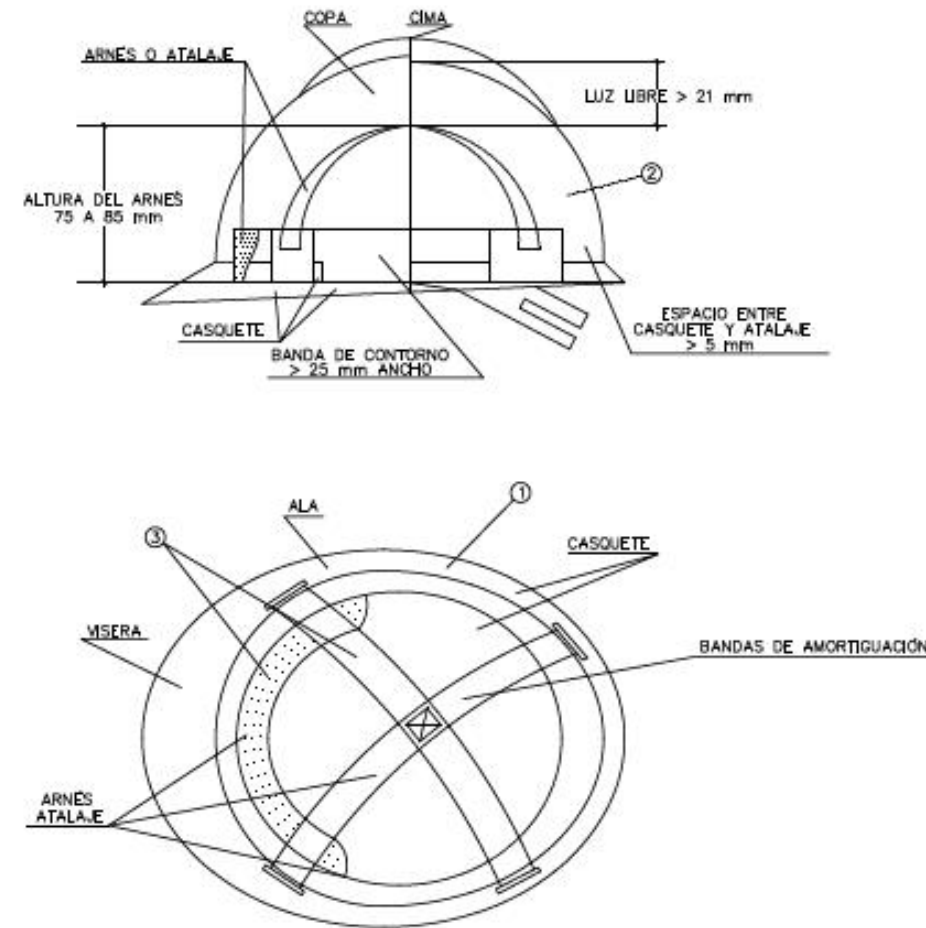


15 PARAR





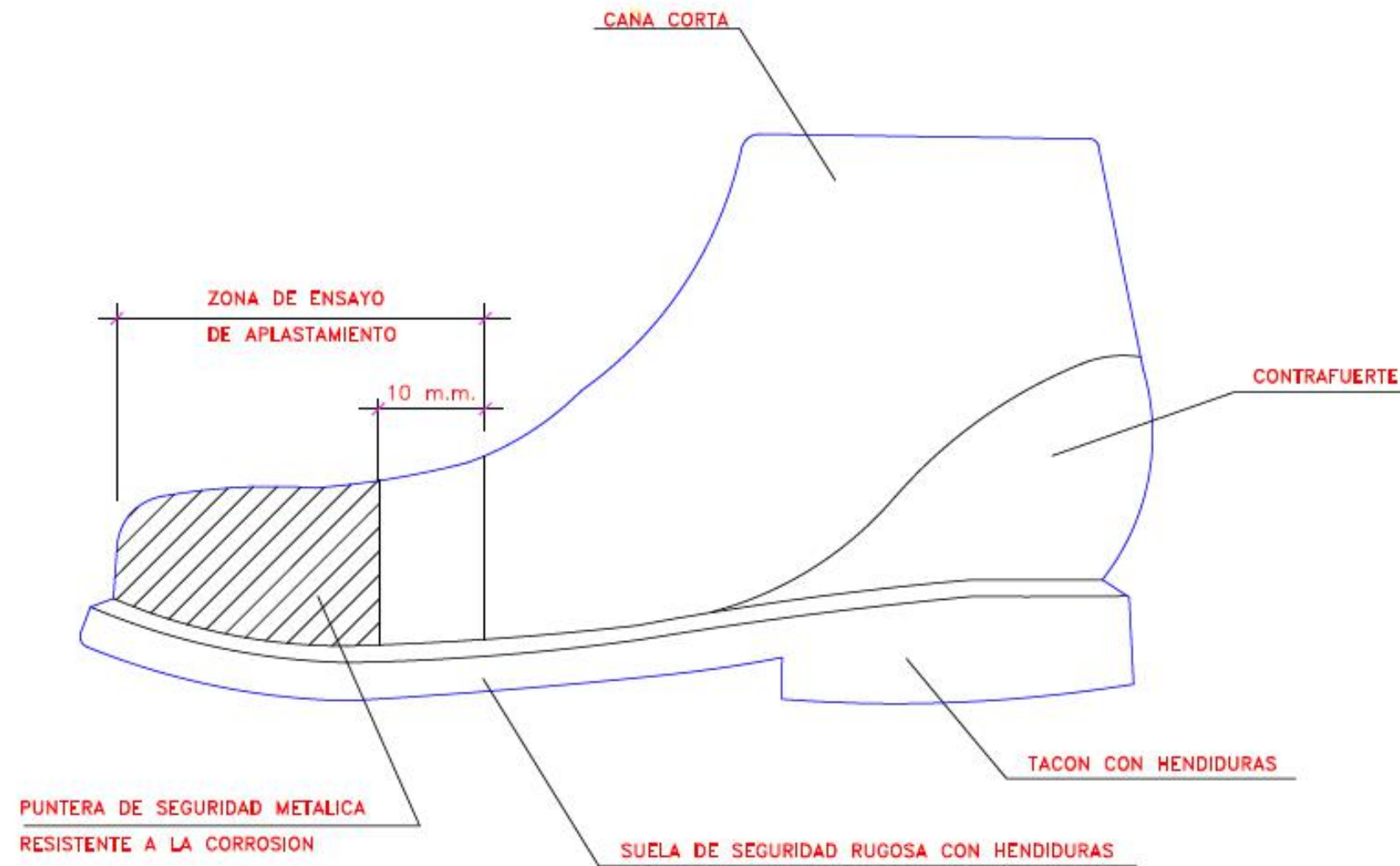
MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



UNIVERSIDADE
DA CORUÑA

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO NATURAL EN LA ZONA FLUVIAL DE VERÍN

NOMBRE: Noelia Veiga Fernández

FECHA: 22 de Junio de 2018

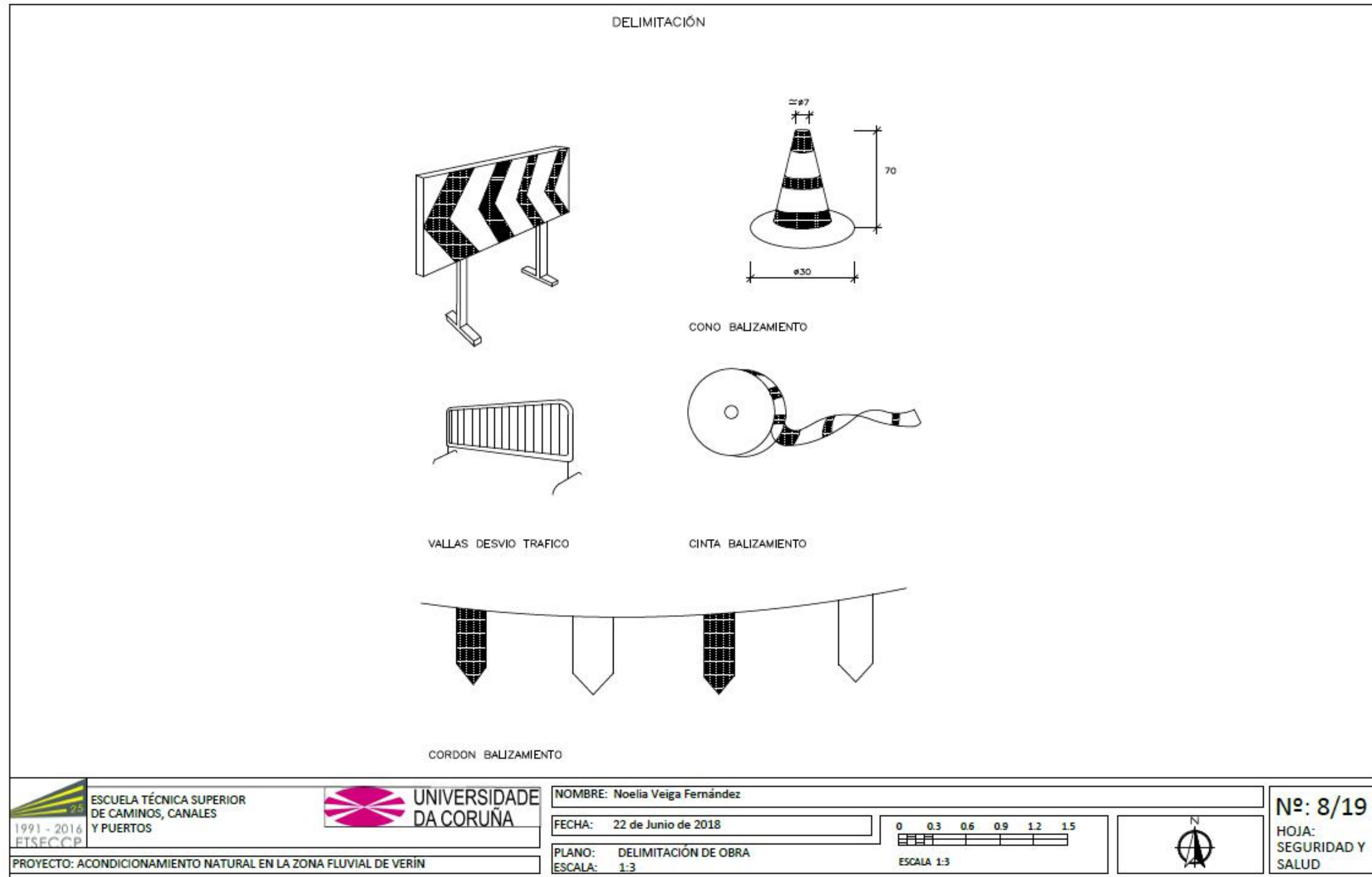
PLANO: BOTAS

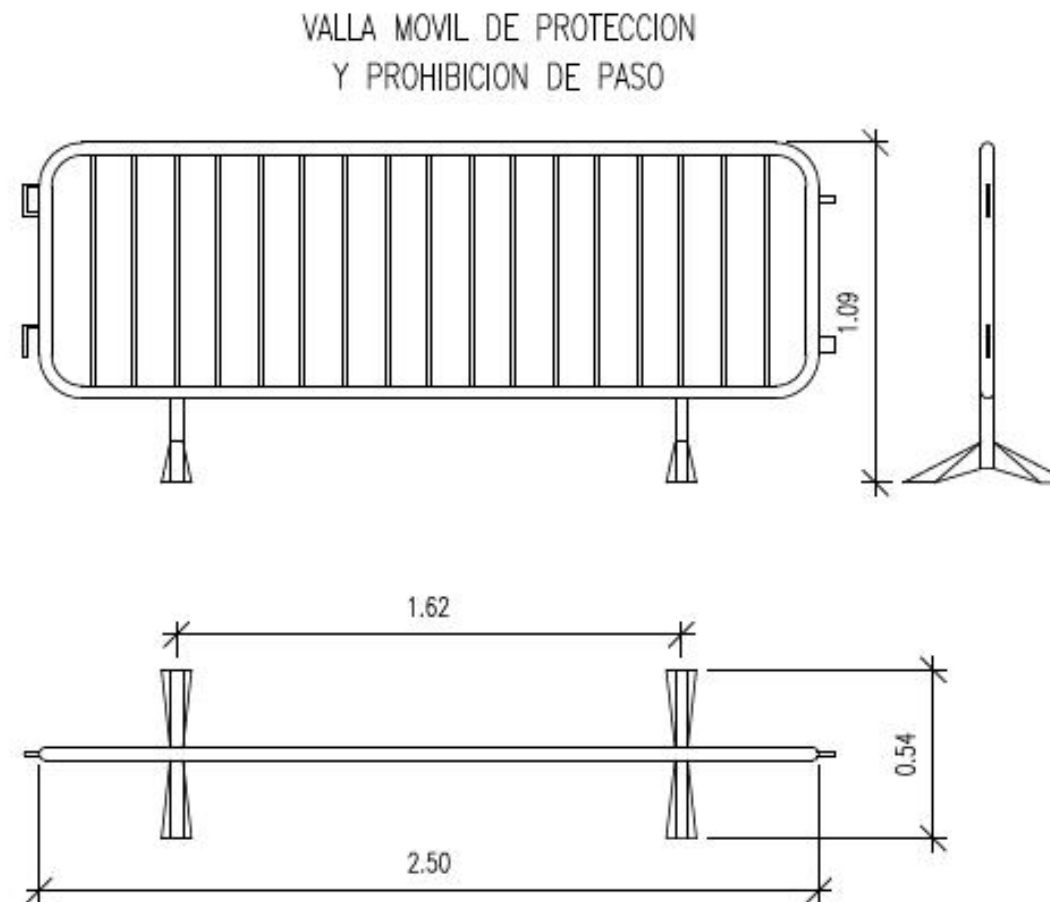
ESCALA: SIN ESCALA



Nº: 7/19

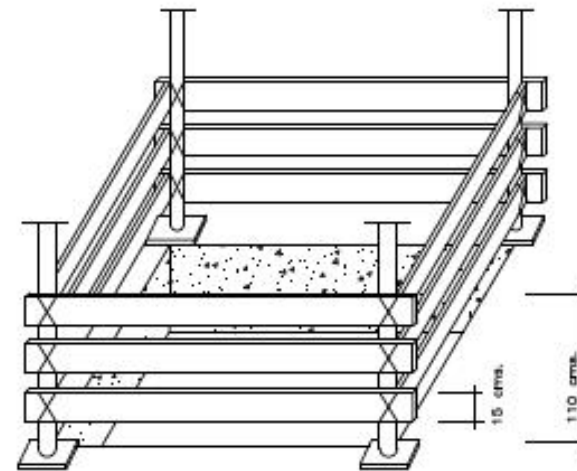
HOJA:
SEGURIDAD Y
SALUD



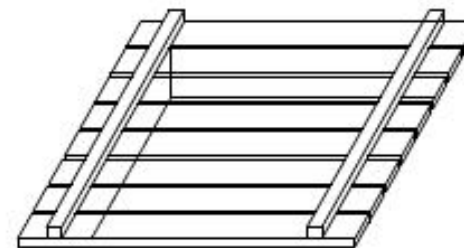


PROTECCION HORIZONTAL DE HUECOS

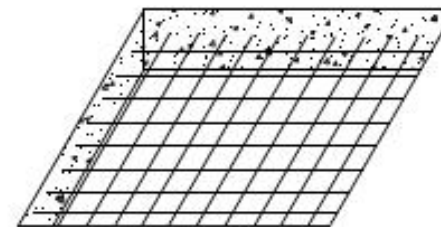
- EN AQUELLAS ZONAS EN QUE EXISTAN HUECOS DE FORJADOS Y HAYA CIRCULACION DE PERSONAS, DEBERAN ADOPTAR ALGUNA MEDIDA DE PROTECCION, COMO POR EJEMPLO:



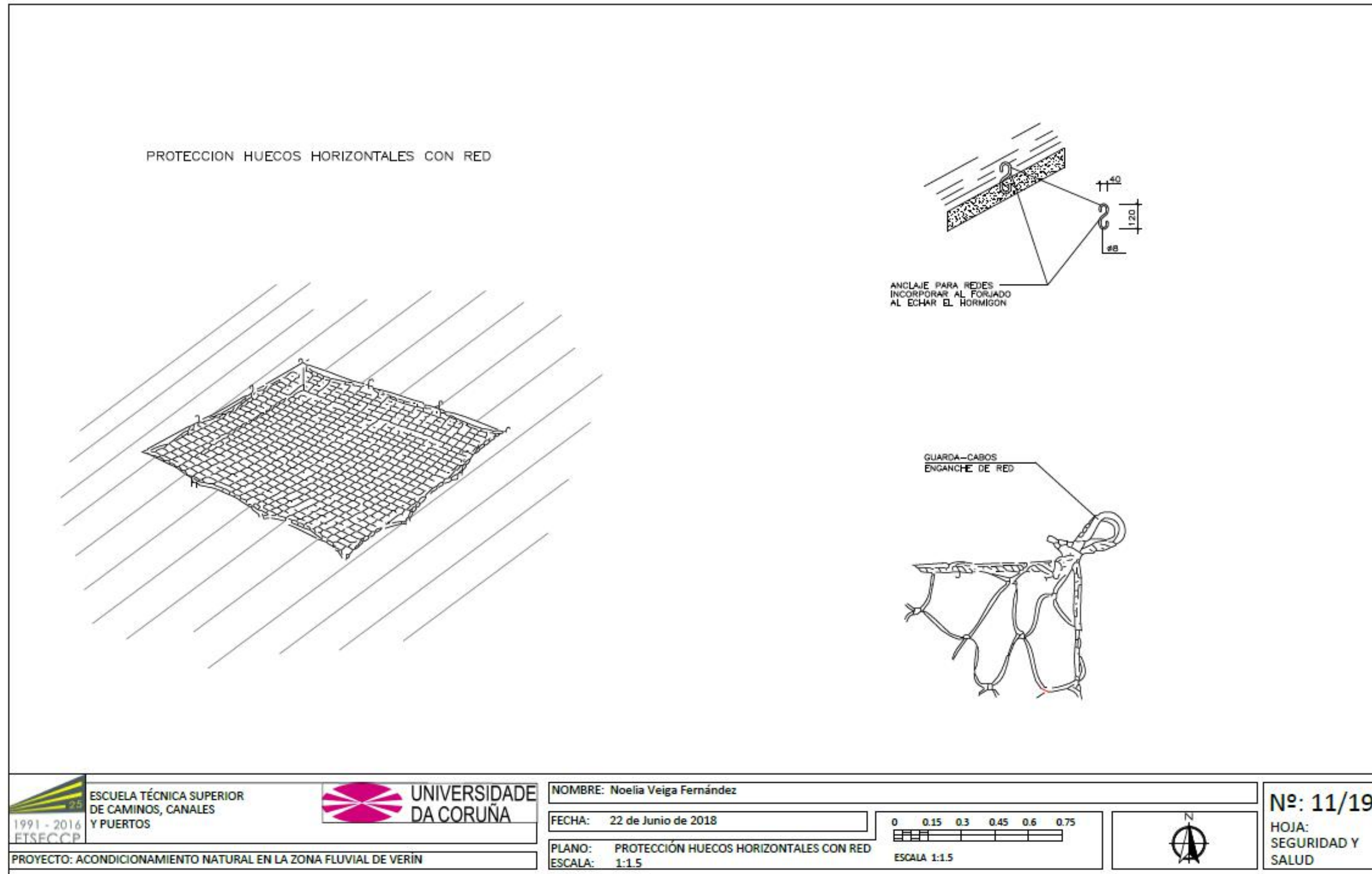
A) BARANDILLAS, FIJADAS SOBRE PUNTALES O SOBRE SOPORTES SUJETOS AL FORJADO

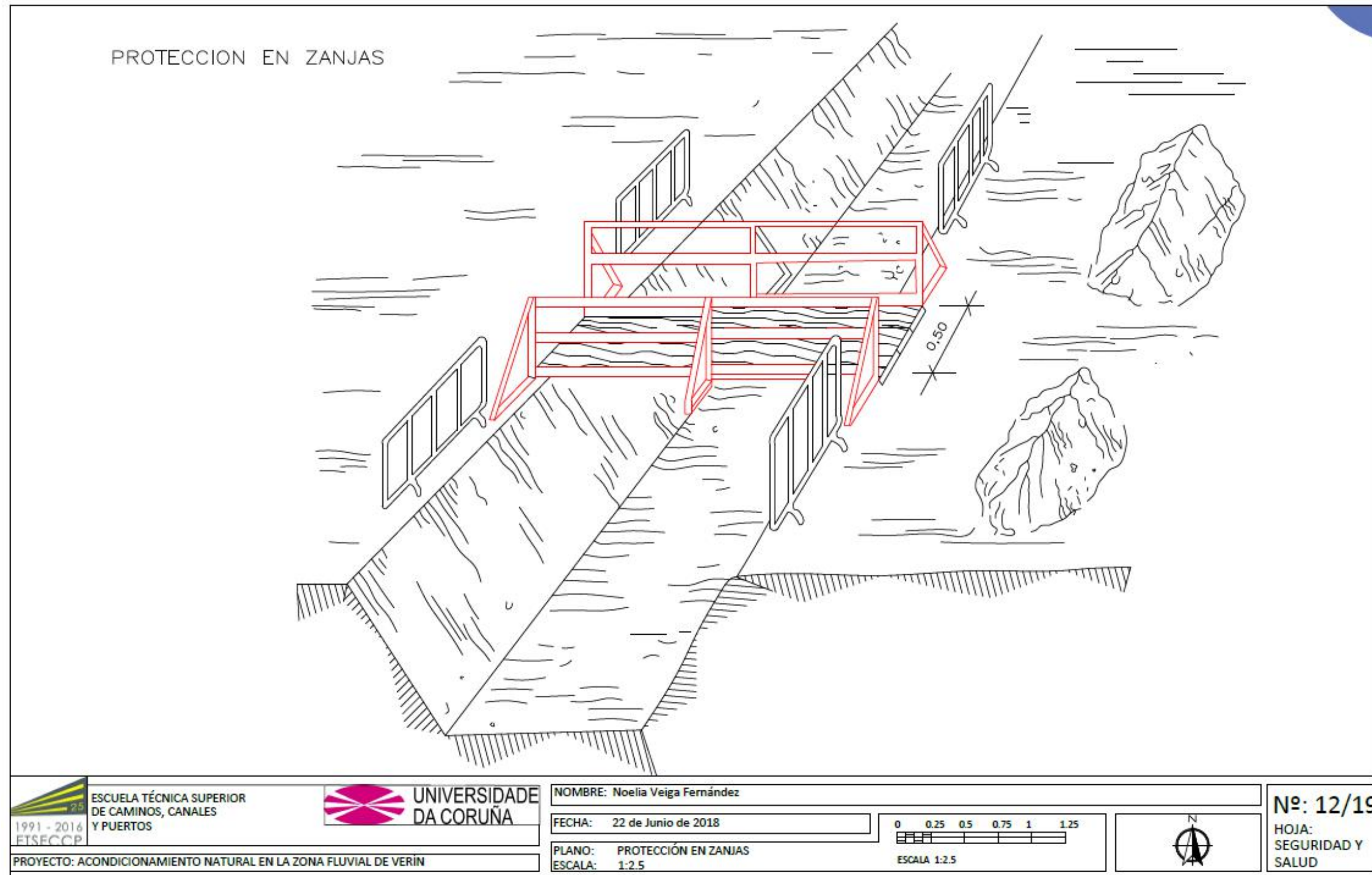


B) ENTABLADO, SUJETO DE MANERA QUE NO SE PUEDA DESLIZAR. ESTA PROTECCION SE CONSIDERA MAS ADECUADA PARA CUBRIR PEQUEÑOS HUECOS (PASO DE INSTALACIONES, CONDUCTOS DE VENTILACION, ...)

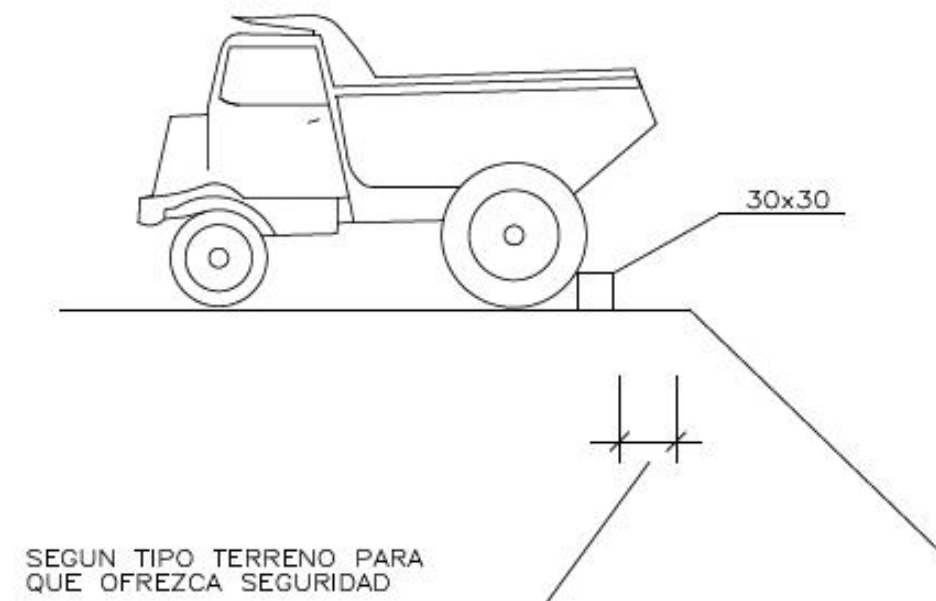
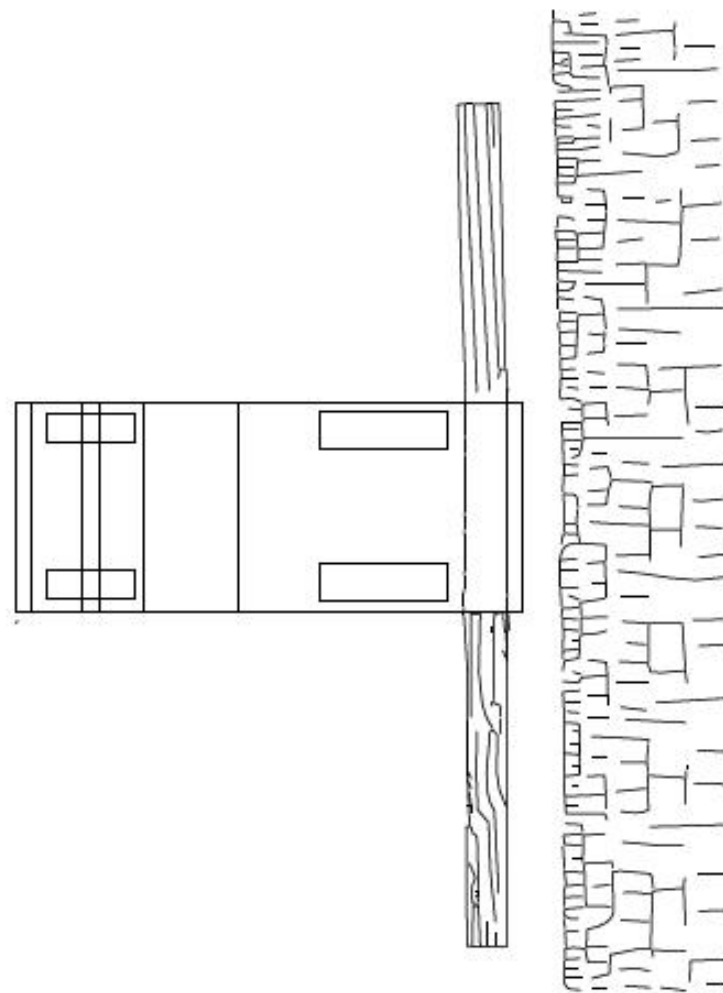


C) MALLAZO, SUJETO AL FORJADO DESDE EL MOMENTO DEL HORMIGONADO. ESTA PROTECCION SOLO SE TENDRA EN CUENTA PARA EVITAR CAIDAS DE PERSONAS (SUPUESTO QUE NADIE DEBE DE PASAR POR DEBAJO DEL HUECO)





TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



UNIVERSIDADE
DA CORUÑA

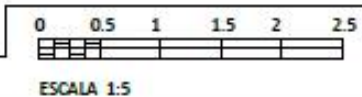
PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO NATURAL EN LA ZONA FLUVIAL DE VERÍN

NOMBRE: Noelia Veiga Fernández

FECHA: 22 de Junio de 2018

PLANO: TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS

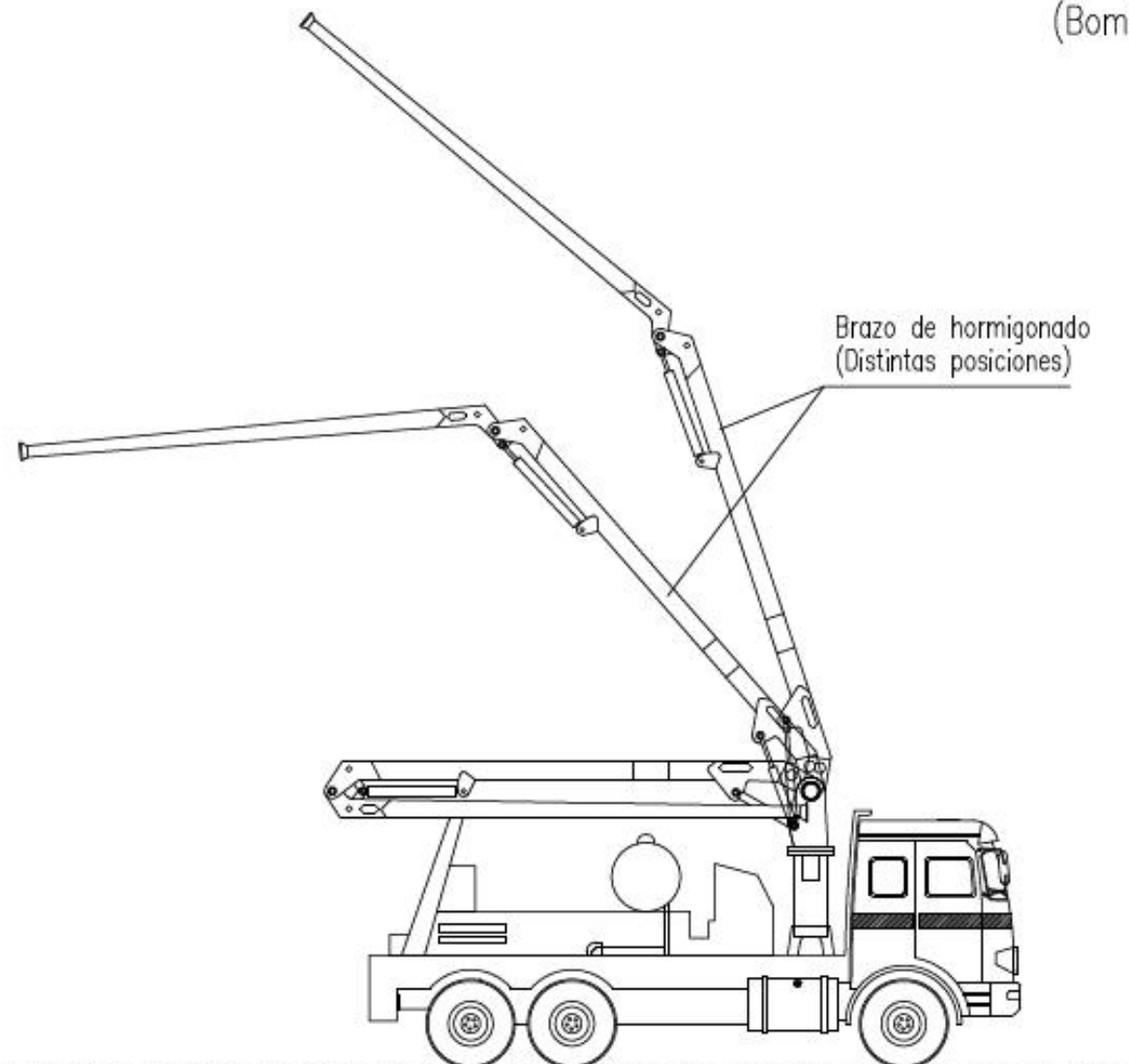
ESCALA: 1:5



Nº: 13/19

HOJA:
SEGURIDAD Y
SALUD

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Bomba de hormigonado)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetaran las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



UNIVERSIDADE
DA CORUÑA

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO NATURAL EN LA ZONA FLUVIAL DE VERÍN

NOMBRE: Noelia Veiga Fernández

FECHA: 22 de Junio de 2018

PLANO: BOMBA DE HORMIGONADO

ESCALA: SIN ESCALA

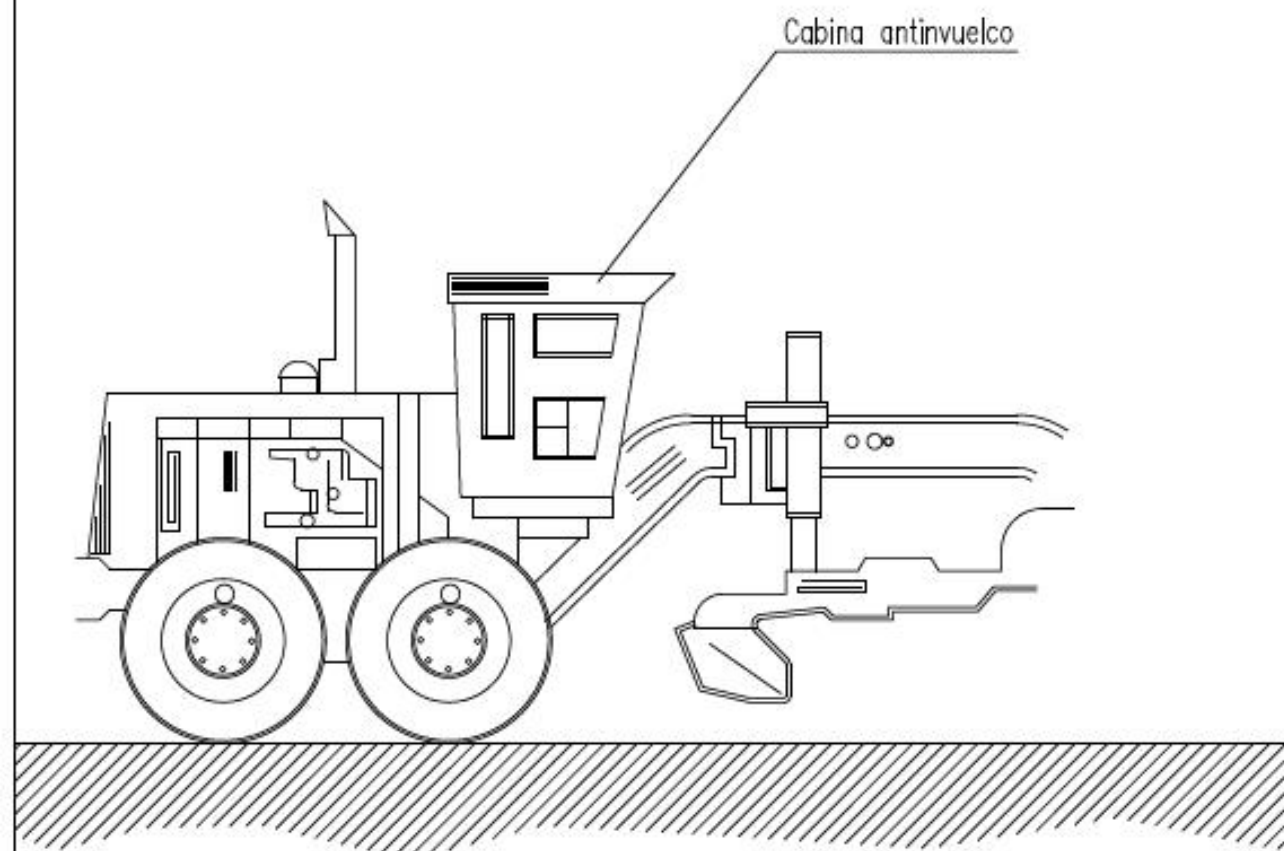
PLANP:



Nº: 14/19

HOJA:
SEGURIDAD Y
SALUD

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Motoniveladora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



UNIVERSIDADE
DA CORUÑA

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO NATURAL EN LA ZONA FLUVIAL DE VERÍN

NOMBRE: Noelia Veiga Fernández

FECHA: 22 de Junio de 2018

PLANO: MOTONIVELADORA

ESCALA: SIN ESCALA



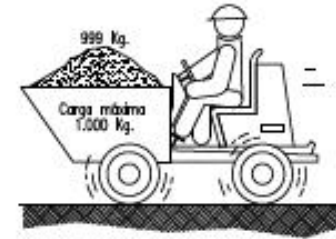
Nº: 15/19

HOJA:
SEGURIDAD Y
SALUD

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



NO



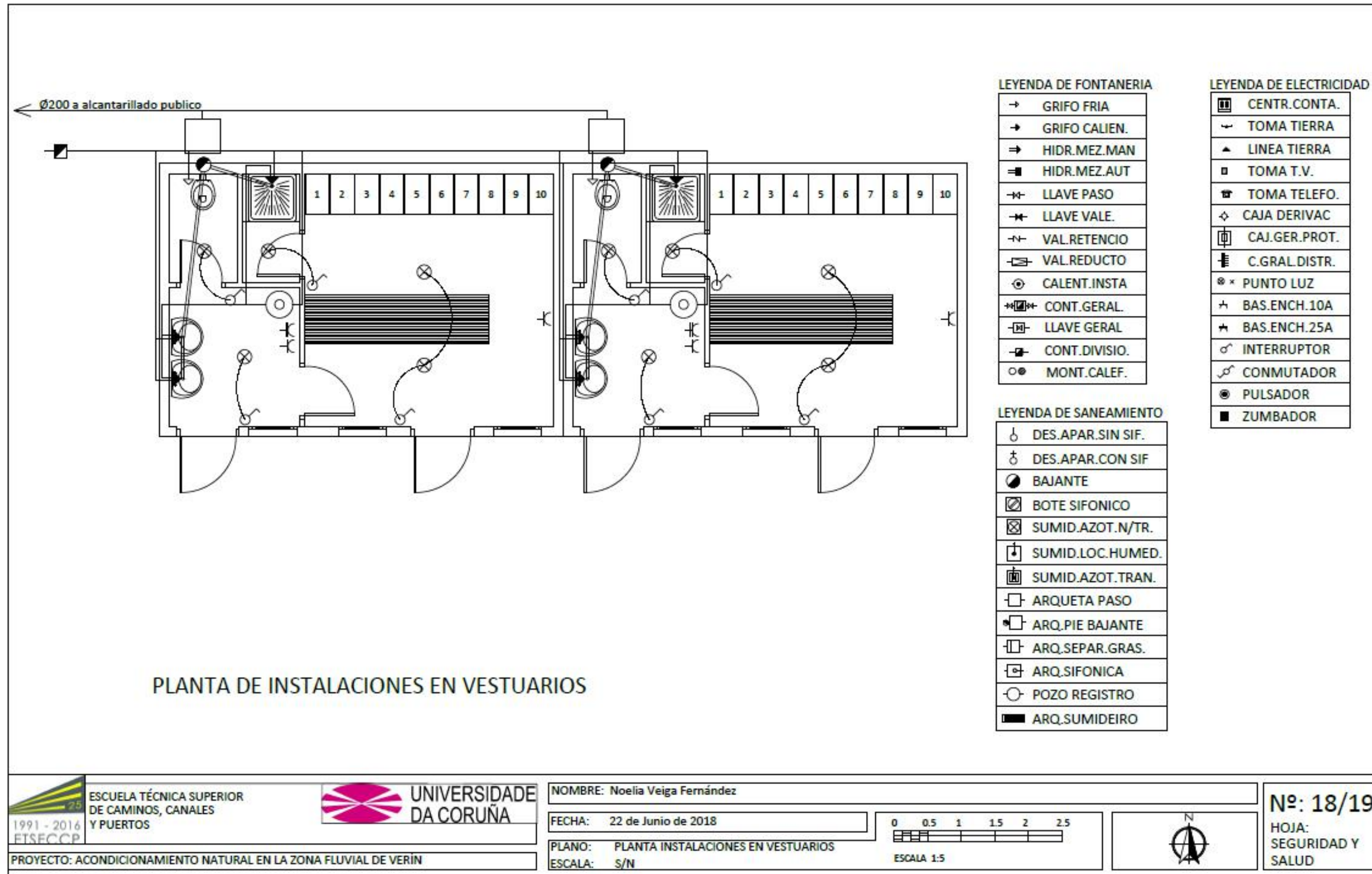
SI

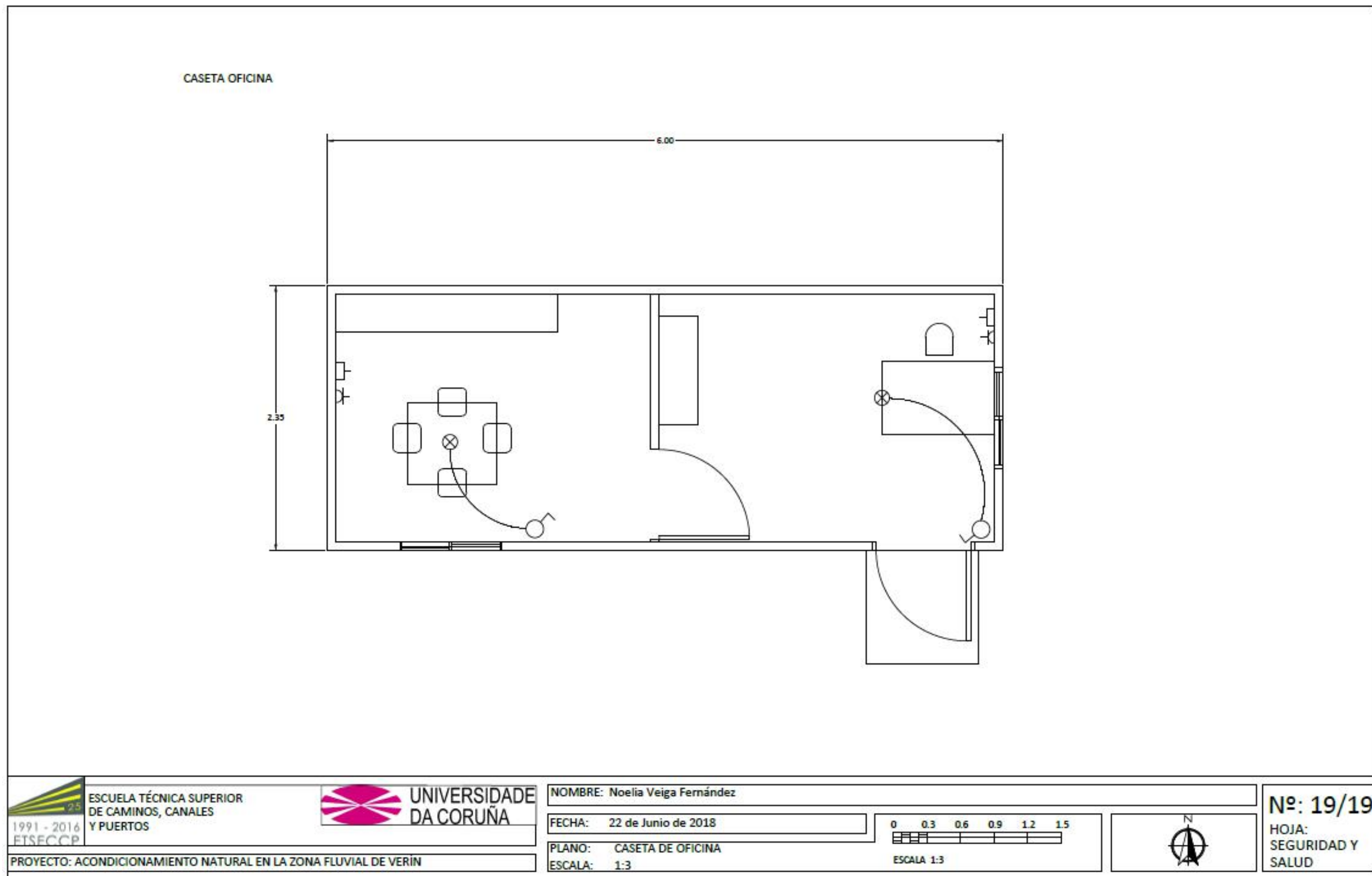
CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO
DE EMERGENCIA.
DEBE SER COMPLETADO PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS
CENTROS MÁS CERCANOS.







En A CORUÑA, 22 de Junio de 2018

El autor del proyecto

NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000

- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DEFINICIÓN
3. TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO
4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RÍO TÁMEGA
 - 4.1 Situación
 - 4.2 Área
 - 4.3 Región biogeográfica
5. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS PARA CONSIDERARSE LIC
6. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR
 - 6.1 Tipos de hábitat
 - 6.2 Otras características
 - 6.3 Amenazas y actividades negativas para el lugar
7. PERMISOS
 - 7.1 Documentación necesaria

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo acercar al lector a la red Natura 2000, dentro de la cual se sitúa la zona fluvial que pretendemos realizar. La información la hemos obtenido de diversas páginas:

- Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente
- Medios e Sostibilidade, Xunta de Galicia
- Directrices de actuaciones en Red Natura 2000
- Administración y Red Natura 2000

2. DEFINICIÓN

La red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat, dentro de los cuales se encuentran también los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), y de Zonas de Especial Protección para las Aves, (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza de la Unión Europea.

El marco básico de la red Natura 2000 en España se encuentra en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

3. TIPOS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva de Hábitat define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural,
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida
- constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, el anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

Del conjunto de tipos de hábitat incluidos en el anexo I de la Directiva, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

El río Támega se encuentran en este conjunto, con el código ZEC ES1130005.

4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RÍO TÁMEGA

4.1 SITUACIÓN

Longitud: -7.4149
Latitud 41.9235

4.2 ÁREA

Área: 630.46 ha

4.3 REGIÓN BIOGEOGRÁFICA

- Atlántica: 2%
- Mediterránea: 98%

5. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS PARA CONSIDERARSE LIC

Primero expondremos los parámetros a definir:

GRUPO:

- A = anfibios
- B = pájaros
- F = pez
- I = invertebrados
- M = mamíferos
- P = plantas
- R = reptiles

TIPO:

- P = permanente
- R = en reproducción
- C = concentración
- W = hibernando (para planta y aves no migratorias)

POBLACIÓN:

- C = común
- R = raro
- V = muy raro
- P = existente
- DD = escasez

ESPECIES			POBLACIÓN DEL LUGAR			VALORACIÓN DE LUGAR			
GRUPO	CÓDIGO	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	POBLACIÓN	DATOS DE CALIDAD	A/B/C/D	A/B/C		
						POP.	CON.	ISO	GLO.
B	A085	Accipiter gentilis	P	P	P	C	B	C	B
B	4086	Accipiter nisus	P	P	P	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis	P	P	P	C	B	C	B
B	A053	Anas platyrhynchos	W	P	P	C	B	C	B
B	A255	Anthus campestris	R	P	P	C	B	C	B
B	A028	Ardea cinerea	W	P	P	C	B	C	B
B	A224	Carpimulgus europaeus	R	P	P	C	B	C	B
I	1088	Cerambyx cerdo	P	P	P	C	B	C	B
B	A136	Charadrius dubius	R	P	P	C	B	C	B
F	116	Chondrostoma polylepsis	P	P	P	C	B	C	B
A	1194	Discoglossus galganoj	P	P	P	C	B	A	B
P	1603	Eryngium viviparum	P	P	P	C	B	A	A
B	A099	Falco subbuteo	P	P	P	C	B	C	B
I	1024	Geomalacus maculosus	P	P	P	C	B	C	B
R	1259	Lacerta schreiberi	P	P	P	C	B	A	B
I	1083	Lucanus cervus	P	P	P	C	B	C	B
B	A246	Lullula arborea	P	P	P	C	B	C	B
M	1355	Lutra lutra	P	C	P	C	B	C	B
P	1865	Narcissus asturiensis	P	P	P	D			
B	A337	Oriolus oriolus	r	P	P	C	B	C	B
I	1041	Oxygastra curtisii	P	P	P	C	B	C	B
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum	P	P	P	C	C	C	C
M	1303	Rhinolophus hipposideros	P	P	P	C	C	C	C
B	A302	Sylvia undata	P	C	P	C	B	C	B

6. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

6.1 TIPOS DE HÁBITAT

Código	Denominación
3130	Augas estancadas, oligotróficas o mesotróficas con vegetación de <i>Littorelletea uniflorae</i> y/o <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3260	Ríos de pisos basal a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitriche-Batrachion</i>
3270	Ríos de riberas lamacentas con vegetación de <i>Chenopodion rubri</i> p.p. y de <i>Bidention</i> p.p.
4020 β	Queirogais húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
6220 β	Zonas subestépicas de gramíneas
6410	Prados con molinias sobre substratos calcáreos, turbosos o arxilo-limosos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de pisos montano a alpino
6510	Prados pobres de sega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
91E0 β	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

6.2 OTRAS CARACTERÍSTICAS

Buena representación de las asociaciones Senecio bayonensis- Allnetum glutinosae y Scrophulario scorodoniae-alneton glutinosae.

6.3 CALIDAD E IMPORTANCIA

- Formaciones de bosques de ribera en buen estado de conservación.

- Poblaciones piscícolas de interés

6.4 AMENAZAS Y ACTIVIDADES NEGATIVAS PARA EL LUGAR

La clasificación seguirá la siguiente nomenclatura:

- Riesgo:
 - H = alto
 - M = medio

- L = bajo

- Polución:
 - N = nitrógeno
 - P = fósforo
 - A = ácido
 - T = químicos tóxicos inorgánicos
 - O = químicos tóxicos orgánicos
 - X = poluciones mixtas
- I/B/O =dentro/ambos/fuera

IMPACTOS NEGATIVOS			
RIESGO	AMENAZA	POLUCIÓN	I/B/O
H	A10		O
H	C01.01.01		I
H	A10.01		I

IMPACTOS POSITIVOS			
RIESGO	ACTIVIDADES	POLUCIÓN	I/B/O
M	A03.02		I

6.4 ENTRADA EN RED NATURA 2000

El 29 de diciembre de 2004 se comunicó la decisión de la Comisión del 7 de diciembre por la que se aprobaba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

El 21 de diciembre de 2006 se publicó la decisión de la Comisión del 19 de Julio de 2006 por la que se adoptaba, de acuerdo a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

El 31 de marzo de 2014, el Decreto 37/2014, del 27 de marzo de 2004 declaró zona especial de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprobó el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia.

7. PERMISOS

Extracto sacado de las medidas de acondicionamiento de la ribera del río Duero, zonas Z.E.C.

Regulaciones

CÓDIGO	REGULACIONES RELATIVAS AL RÉGIMEN URBANÍSTICO, LA URBANIZACIÓN Y LA EDIFICACIÓN
6.R.1	La transformación urbanística de los terrenos incluidos en el ámbito de la ZEC estará sometida a la previa evaluación de sus repercusiones sobre los elementos objeto de conservación. Esta evaluación deberá incluir un análisis de alternativas técnicamente viables, así como una justificación suficiente de la necesidad de la actuación y de la idoneidad ambiental de la solución adoptada, que deberá garantizar que no se producirán efectos significativos sobre los elementos objeto de conservación de la ZEC.
6.R.2	En el caso de que se autoricen nuevos desarrollos urbanísticos en el ámbito de las ZEC, además de la adecuada evaluación del artículo 45 de la Ley 42/2007, serán de aplicación los retiros mínimos establecidos por el PTS de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos de la CAPV en su epígrafe F1, relativo a las márgenes en ámbito rural. Estos retiros se aplicarán a la urbanización y se medirán desde la línea de deslinde del dominio público hidráulico o, en ausencia del mismo, desde la coronación del talud del cauce.
6.R.3	Las regulaciones del apartado anterior serán de aplicación a aquellos expedientes urbanísticos cuyo planeamiento general o de desarrollo (planes parciales, planes especiales) no cuente con aprobación inicial en la fecha de designación de las ZEC.
6.R.4	Se podrán exceptuar de la aplicación de los retiros a la urbanización señalados en el apartado 6.R.2, los nuevos desarrollos residenciales apoyados en núcleos preexistentes, siempre y cuando de su adecuada evaluación se concluya que no se va a causar perjuicio a la integridad del lugar. En el marco de la adecuada evaluación, y en función de las características del tramo, el órgano ambiental establecerá los retiros que en cada caso sea necesario respetar para mantener la funcionalidad del ecosistema de ribera o, en su caso, posibilitar su restauración.

7.1 DOCUMENTACIÓN NECESARIA

Para poder realizar nuestras obras, se necesita evaluar las repercusiones que las actuaciones van a suponer a la red Natura 2000, para ello, la documentación a presentar es la siguiente:

- Estudio de afección.
- Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

La evaluación de esta documentación la realizará:

- El estado General, para aquellos planes, programas o proyectos que deban ser aprobados por el Estado, como aquellos vinculados a materias de aguas (las cuales deben ser emitidas por la Confederación Hidrográfica correspondiente).
- Por la Comunidad o corporación local correspondiente, cuando sean de carácter urbano, proyectos mineros, agrícolas, forestales...

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10 : BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000

- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS

- Anejo Nº 21: ESTUDIO DE CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
2. AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1 Identificación
 - 2.1.1 Productor de residuos (promotor)
 - 2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)
 - 2.1.3 Gestor de residuos
 - 2.2 Obligaciones
 - 2.2.1 Productor de residuos (promotor)
 - 2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)
 - 2.2.3 Gestor de residuos
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
9. PREESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
10. VALORIZACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
13. VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación que serán el destino de los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a las cuales se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1 IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 2.552.392,20€.

2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. GESTOS DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 OBLIGACIONES

2.2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y

demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros

cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G - GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

GC -GESTIÓN DE RESIDUOS TRATAMIENTOS PREVIOS DE LOS RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

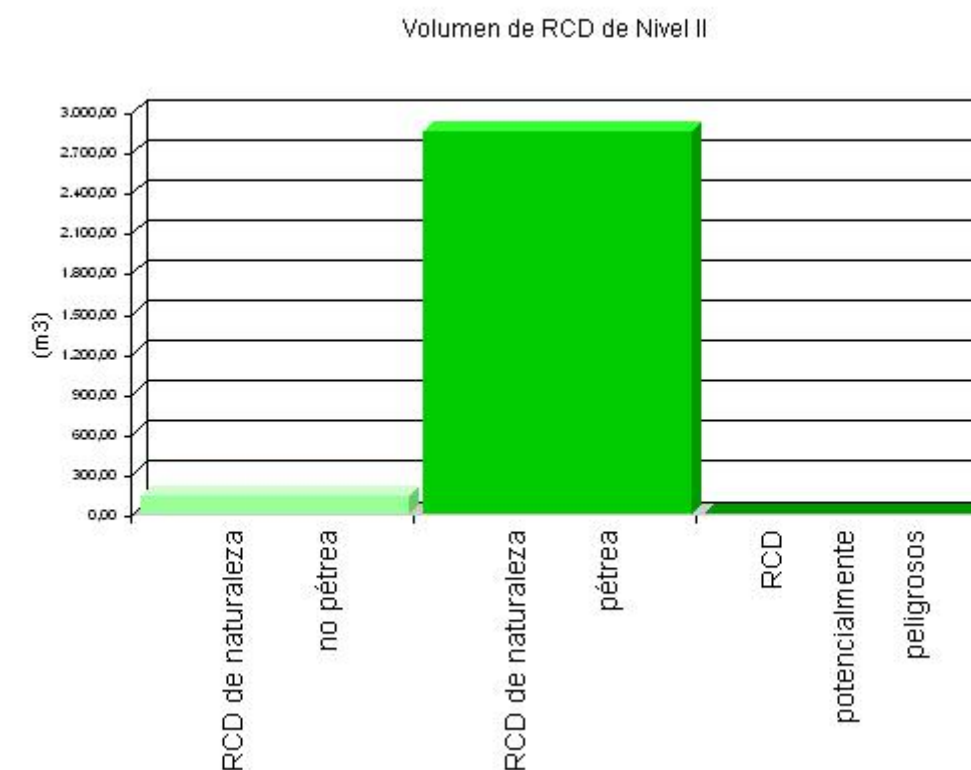
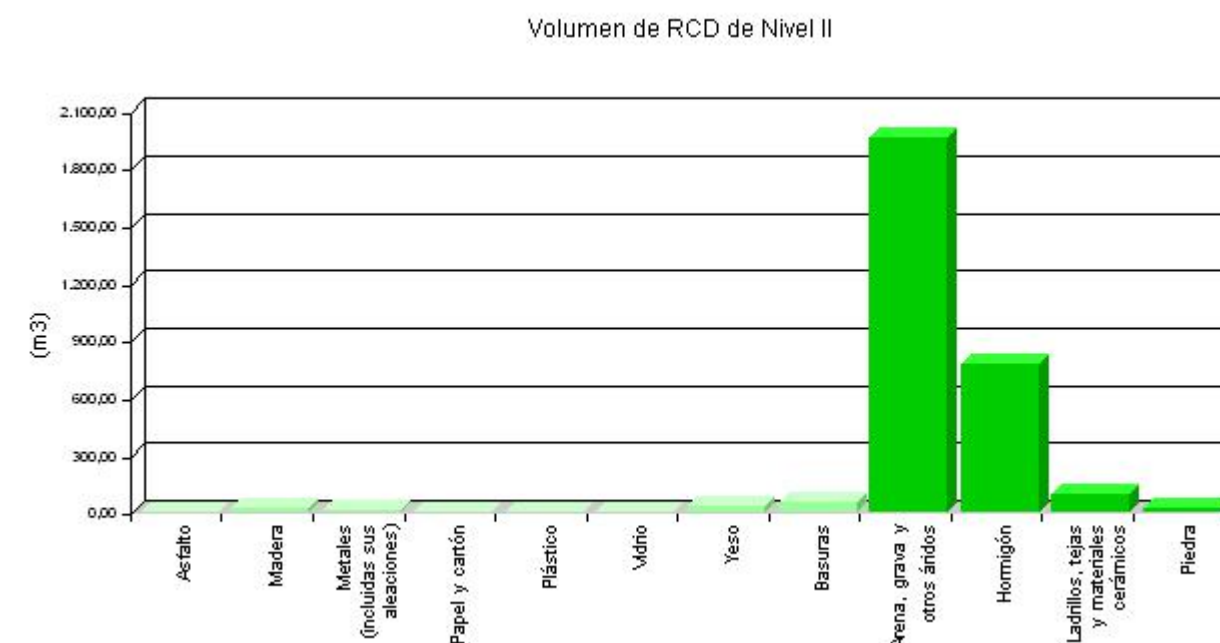
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,00	0,000	0,000
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	1,974	1,974
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	26,330	23,936
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,841	1,402
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	7,583	3,611
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	7,290	4,860
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,005	0,003
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,562	2,083
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	2,184	3,640
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,804	0,804
7 Yeso				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	0,90	0,174	0,193
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	28,253	28,253
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,138	0,230
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	12,784	8,523
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	34,045	22,697
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	34,045	22,697
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	1.412,210	941,473

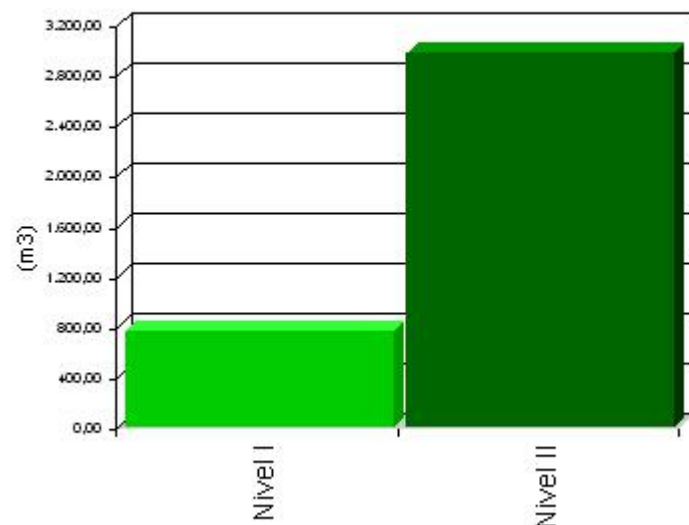
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1.623,636	1.014,773
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	1.157,245	771,497
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	103,593	82,874
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	11,783	9,426
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	30,113	20,075
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,000	0,000

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	-52.576,708	-32.557,701
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	1,974	1,974
2 Madera	26,330	23,936
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	15,719	9,876
4 Papel y cartón	1,562	2,083
5 Plástico	2,184	3,640
6 Vidrio	0,804	0,804
7 Yeso	28,427	28,446
8 Basuras	81,012	54,146
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	3.035,846	1.956,246
2 Hormigón	1.157,245	771,497
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	115,376	92,301
4 Piedra	30,113	20,075
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,000	0,000



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

-Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	52.576,708	32.557,701

Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	53.297,039	33.310,649
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,974	1,974
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	26,330	23,936
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,841	1,402
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	7,583	3,611
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP	7,290	4,860
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,005	0,003
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,562	2,083
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2,184	3,640
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,804	0,804
7 Yeso					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,174	0,193
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	28,253	28,253
8 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,138	0,230

Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	12,784	8,523
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	34,045	22,697
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	34,045	22,697
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1.412,210	941,473
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1.623,636	1.014,773
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1.157,245	771,497
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	103,593	82,874
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	11,783	9,426
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	30,113	20,075
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,000	0,000
Notas: <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNP: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	1.157,245	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	115,376	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	15,719	2,00	OBLIGATORIA
Madera	26,330	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,804	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	2,184	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	1,562	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto

de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F)
- Nº de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Nº de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	0,00
GT	Gestión de tierras	0,00
GR	Gestión de residuos inertes	0,00
GE	Gestión de residuos peligrosos	0,00
	TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 5.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 11.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60.000,00 €.

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 2.552.392,20€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	-32.557,70	5,00		
Total Nivel I			-162.788,51 ⁽¹⁾	-6,38
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétrea	2.840,12	11,00		
RCD de naturaleza no pétrea	124,91	11,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,00	11,00		
Total Nivel II			32.615,26 ⁽²⁾	1,28
Total			-130.173,24	-5,10
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	3.828,59	0,15
TOTAL:	-126.344,65€	-4,95

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

13. VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS

Resumen: 1.- Demoliciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	1.102.417,040	734.943,110
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	1.606.105,710	1.003.814,882
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	1.127.293,800	751.529,197
17 01 02	Ladrillos.	1,250	103.592,720	82.874,176
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,250	10.392,520	8.314,016
17 02 01	Madera.	1,100	3.700,400	3.364,019
17 02 02	Vidrio.	1,000	804,000	804,000
17 02 03	Plástico.	0,600	428,800	714,667
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	1,000	536,000	536,000
17 04 05	Hierro y acero.	2,100	3.967,000	1.889,048
17 04 07	Metales mezclados.	1,500	7.289,600	4.859,733
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	15.468,960	9.668,100
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,000	28.252,560	28.252,560
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,500	5.574,400	3.716,267
	Subtotal	1,524	4.015.823,510	2.635.279,775
Total				
		1,524	4.015.823,510	2.635.279,775

Resumen: 2.- Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	293.965,211	195.980,451
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	393,738	262,492

17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	0,939	687.435,600	732.386,916
20 02 01	Residuos biodegradables.	1,500	34.044,500	22.696,996
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	1,500	34.044,500	22.696,996
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	-53.291.278,720	-33.307.049,200
	Subtotal	1,616	-52.241.395,171	-32.333.025,349
Total				
		1,616	-52.241.395,171	-32.333.025,349

Resumen: 3.- Cimentaciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	17.174,773	11.447,463
17 04 05	Hierro y acero.	2,100	24,370	11,602
	Subtotal	1,501	17.199,143	11.459,065
Total				
		1,501	17.199,143	11.459,065

Resumen: 4.- Estructuras

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	1.463,572	975,823
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	29.517,594	19.678,287
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	1.506,551	1.004,476

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

17 02 01	Madera.	1,100	11.665,623	10.605,077
17 04 05	Hierro y acero.	2,082	10,466	5,027
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,500	1.772,241	1.181,602
Subtotal		1,373	45.936,047	33.450,292
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	604,978	806,746
17 02 01	Madera.	1,100	147,497	134,147
17 02 03	Plástico.	0,600	118,575	197,523
Subtotal		0,765	871,050	1.138,416
Total				
Total		1,353	46.807,097	34.588,708

Resumen: 5.- Fachadas y particiones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	267,390	178,227
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,250	1.119,732	895,786
Subtotal		1,292	1.387,122	1.074,013
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,749	32,261	43,048
17 02 01	Madera.	1,100	136,961	124,492
17 02 03	Plástico.	0,599	11,380	19,000
Subtotal		0,968	180,602	186,540
Total				
Total		1,244	1.567,724	1.260,553

Resumen: 6.- Carpintería, vidrios y protecciones solares

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
17 02 01	Madera.	1,100	22,899	20,824

Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	7,098	9,465
17 02 03	Plástico.	0,601	4,664	7,765
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,596	0,584	0,980
Subtotal		0,678	12,346	18,210
Total				
Total		0,903	35,245	39,034

Resumen: 7.- Remates y ayudas

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
17 02 01	Madera.	1,100	35,022	31,838
Envases				
17 02 03	Plástico.	0,602	0,059	0,098
Total				
Total		1,098	35,081	31,936

Resumen: 8.- Instalaciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	19,656	12,285
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	342,846	228,564
17 02 03	Plástico.	0,601	13,297	22,118
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	1,483	0,129	0,087
17 04 05	Hierro y acero.	2,097	18,680	8,906
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	1,500	4,593	3,061
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	7.546,584	4.716,615
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,600	-5.760,000	-3.600,000
Subtotal		1,571	2.185,785	1.391,636
Envases				

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	209,632	279,511
17 02 01	Madera.	1,100	28,978	26,353
17 02 03	Plástico.	0,604	3,123	5,174
	<i>Subtotal</i>	<i>0,777</i>	<i>241,733</i>	<i>311,038</i>
Total		1,426	2.427,518	1.702,674

Resumen: 9.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	0,270	0,180
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,501	209,663	139,639
17 02 03	Plástico.	0,601	325,589	541,558
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	1,000	9,896	9,896
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,605	126,426	208,873
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,502	1.348,094	897,616
	<i>Subtotal</i>	<i>1,124</i>	<i>2.019,938</i>	<i>1.797,762</i>
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,757	2,771	3,662
15 01 04	Envases metálicos.	0,598	19,575	32,752
17 02 01	Madera.	1,143	0,792	0,693
17 02 03	Plástico.	0,600	618,236	1.030,678
	<i>Subtotal</i>	<i>0,601</i>	<i>641,374</i>	<i>1.067,785</i>
Total		0,929	2.661,312	2.865,547

Resumen: 11.- Revestimientos y trasdosados

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el	1,500	41,649	27,766

01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	312,480	208,320
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	132,900	88,600
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,250	270,490	216,370
17 02 01	Madera.	1,101	1.922,791	1.746,508
17 02 02	Vidrio.	1,000	0,198	0,198
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,667	1,120	1,680
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,502	328,537	218,699
	<i>Subtotal</i>	<i>1,200</i>	<i>3.010,165</i>	<i>2.508,141</i>
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,748	52,384	70,016
15 01 04	Envases metálicos.	0,600	3,360	5,600
17 02 01	Madera.	1,091	32,501	29,801
17 02 03	Plástico.	0,598	187,907	314,079
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,600	0,021	0,035
	<i>Subtotal</i>	<i>0,658</i>	<i>276,173</i>	<i>419,531</i>
Total		1,123	3.286,338	2.927,672

Resumen: 12.- Señalización y equipamiento

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
17 02 03	Plástico.	0,600	0,048	0,080
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	2,000	0,008	0,004
	<i>Subtotal</i>	<i>0,667</i>	<i>0,056</i>	<i>0,084</i>
Envases				

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,750	20,601	27,475
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,598	0,061	0,102
	<i>Subtotal</i>	<i>0,749</i>	<i>20,662</i>	<i>27,577</i>
Total		0,749	20,718	27,661

Resumen: 13.- Urbanización interior de la parcela

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	14.322,276	9.547,142
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	1,600	17.510,404	10.946,153
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	1,500	282,800	188,520
06 11 99	Residuos no especificados en otra categoría.	0,906	174,068	192,148
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,500	9.923,791	6.615,776
17 02 01	Madera.	1,099	2.203,200	2.004,096
17 02 03	Plástico.	0,602	4,720	7,840
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	1,000	1.428,000	1.428,000
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	1,599	9.879,508	6.177,582
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	1,500	3.760,770	2.507,180
	<i>Subtotal</i>	<i>1,502</i>	<i>59.489,537</i>	<i>39.614,437</i>
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,749	627,568	837,323
15 01 04	Envases metálicos.	0,600	818,125	1.364,038
17 02 01	Madera.	1,087	204,414	187,969
17 02 03	Plástico.	0,601	416,335	692,774
	<i>Subtotal</i>	<i>0,670</i>	<i>2.066,442</i>	<i>3.082,104</i>
Total		1,442	61.555,979	42.696,541

Resumen: 16.- Seguridad y salud

Código	Descripción	Densidad aparente (Kg/l)	Peso total (Kg)	Volumen total (l)
Residuos generados				
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,905	0,190	0,210
17 02 01	Madera.	1,100	6.228,930	5.662,199
17 02 03	Plástico.	0,613	49,420	80,660
17 04 05	Hierro y acero.	2,097	3.562,175	1.698,481
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,599	9,400	15,680
	<i>Subtotal</i>	<i>1,321</i>	<i>9.850,115</i>	<i>7.457,230</i>
Envases				
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,752	4,549	6,053
17 02 03	Plástico.	0,598	2,148	3,592
	<i>Subtotal</i>	<i>0,694</i>	<i>6,697</i>	<i>9,645</i>
Total		1,320	9.856,812	7.466,875

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- **Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA**
 - Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

- 1. SOSTENIBILIDAD
 - 1.1. Definición
 - 1.2. Objetivo
 - 1.3. Principios básicos
- 2. CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
 - 2.1. Principios de la construcción sostenible
 - 2.2. Beneficios que aporta a los edificios
- 3. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)
 - 3.1. Antecedentes históricos
 - 3.2. Normalización y metodología: herramientas ambientales ISO 14000
 - 3.3. Definición y etapas metodológicas del Análisis del Ciclo de Vida
- 4. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UNA EDIFICACIÓN
- 5.- ETAPAS DEL CICLO DE VIDA CONSIDERADAS EN EL PROYECTO
- 6. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO
- 7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN
 - 7.1. Energía incorporada (MJ)
 - 7.2. Potencial de calentamiento global (CO2 eq.)

1. SOSTENIBILIDAD

1.1. DEFINICIÓN

El término sostenibilidad, o desarrollo sostenible, es un concepto utilizado en diversos campos de la actividad humana. La Real Academia Española (RAE), define el término sostenible como 'Que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente'.

Se aplica al desarrollo socioeconómico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983.

El desarrollo sostenible queda definido por su objetivo: 'Satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la posibilidad de que las futuras puedan satisfacer las suyas'. Esta definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992).

De forma resumida, podemos concluir que se trata de 'satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo los recursos del futuro'.

1.2.-OBJETIVO

El objetivo primordial de un desarrollo sostenible es la elaboración de proyectos viables, que concilien y armonicen los aspectos económicos, sociales y ambientales, que se consideran los tres pilares básicos de la actividad humana.

Un desarrollo sostenible requiere unas condiciones medioambientales económicamente viables y soportables por una sociedad a largo plazo, dentro de un marco socioeconómico equitativo, entendiendo:

- Ambiental: entorno que afecta a los seres vivos y condiciona el modo de vida de las personas y su organización social.
- Económico: organización de la producción, distribución y consumo en beneficio de una sociedad.
- Social: proceso de evolución y mejora en los niveles de bienestar de una sociedad, mediante una distribución equitativa y justa de la riqueza.

1.3. Principios básicos

En el campo de la sostenibilidad, se aceptan tres principios básicos:

- El análisis del ciclo de vida como herramienta de estudio y evaluación del impacto ambiental.
- La promoción y desarrollo del uso de materias primas y energías renovables, entendidas como aquellas que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

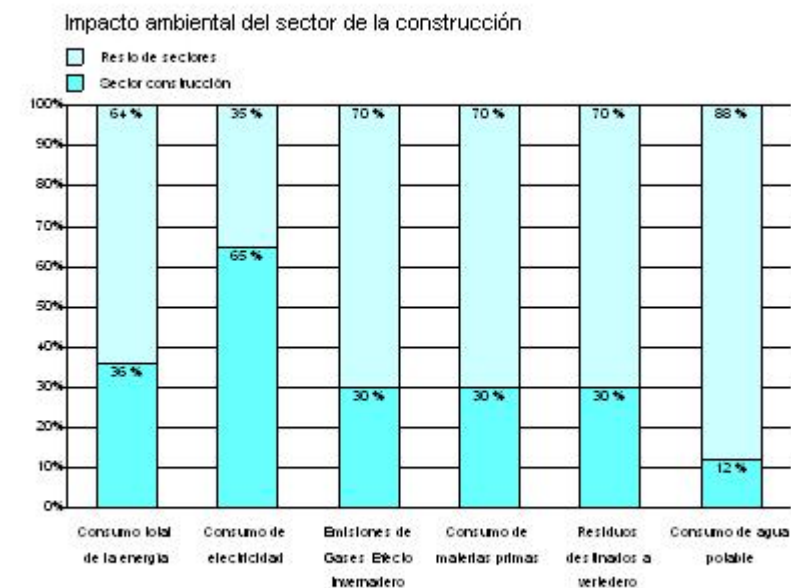
- La reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y la destrucción o el reciclaje de los residuos.

2.- CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Es una concepción del diseño de la construcción de modo sostenible, buscando el aprovechamiento de los recursos naturales con el fin de minimizar su impacto sobre el medio ambiente y sus habitantes.

La construcción sostenible se basa en el correcto uso, gestión y reutilización de los recursos naturales y de la energía disponible, durante el proceso de construcción y el posterior uso del edificio, aplicando para ello el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como herramienta medioambiental.

La importancia de apostar por una construcción sostenible la avalan recientes estudios, que han constatado que el sector de la construcción es responsable del empleo del orden del 36% del total de la energía consumida y, en particular, del 65% del gasto de energía eléctrica, sin olvidar el impacto que produce sobre el medio ambiente, el consumo de materias primas, las emisiones de gases de efecto invernadero, la generación de residuos y el consumo de agua potable, tal como ilustra el siguiente gráfico:



2.1.- Principios de la construcción sostenible

La construcción sostenible se fundamenta en principios aceptados por la mayoría de los agentes que intervienen en el proceso constructivo, resumidos en los puntos siguientes:

- La consideración desde las fases iniciales del proyecto de las condiciones del entorno para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto medioambiental, destacando las:

- Climáticas
- Hidrográficas
- Topográficas
- Geológicas
- Ecosistemas del entorno
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, climatización, iluminación, transporte y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando todas las fases del proceso constructivo y las etapas de vida del edificio.
 - Diseño
 - Construcción
 - Uso, reparación y mantenimiento
 - Final de su vida útil: Deconstrucción y reciclado
- La consideración de los requisitos básicos y cumplimiento de normativa en relación a
 - Seguridad
 - Habitabilidad
 - Confort higrotérmico
 - Salubridad
 - Iluminación

2.2.- Beneficios que aporta a los edificios

Una construcción sostenible aporta beneficios en el ámbito económico, social y medioambiental, entre los que cabe destacar:

- Beneficios económicos:
 - Reducción de los costes de uso y mantenimiento
 - Incremento del valor de la construcción
 - Incremento de la eficiencia energética del edificio
- Beneficios sociales:
 - Mayor calidad acústica, térmica e higrotérmica de los edificios.
 - Incremento del bienestar de los usuarios
- Beneficios medioambientales
 - Mejora de la calidad del aire y del agua
 - Reducción de los residuos sólidos
 - Preservación y conservación de los recursos naturales

3. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) o 'análisis de la cuna a la tumba', es una herramienta que estudia y evalúa el impacto ambiental de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia, estableciendo un balance ambiental con objeto de conseguir un desarrollo sostenible.

3.1.ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A finales de la década de los sesenta, empezó a utilizarse en los Estados Unidos el Análisis del Ciclo de Vida como herramienta para la cuantificación del consumo energético asociado a los procesos productivos, preferentemente en el sector de la industria química.

A principios de la década siguiente, y como consecuencia de la crisis del petróleo, se desarrollaron estudios encaminados a la optimización de los recursos energéticos, incluyendo el consumo de materias primas y la generación de residuos por su vinculación directa con el gasto energético, desarrollándose las primeras herramientas analíticas y metodologías de ACV, siendo pioneros los científicos de Estados Unidos, Reino Unido y Suecia.

Asimilada la crisis del petróleo, se manifiesta cierta pérdida de interés por los temas relacionados con el ACV, renaciendo de nuevo a inicios de los años ochenta como consecuencia de una mayor concienciación de la población por el medio ambiente. Motivando a las distintas administraciones a promulgar normativas o establecer criterios que permitieran cuantificar la carga medioambiental de los procesos y productos, y a los industriales a diseñar y fabricar con un menor impacto ambiental, con el fin de promocionar sus 'productos verdes' para incrementar sus ventas.

En este contexto, surgió en el año 1979 la fundación SETAC (Society for Environmental Toxicology and Chemistry), líder en su campo, cuya finalidad consiste en el desarrollo de la metodología y los criterios sobre los que se fundamenta el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los procesos y productos.

El ACV tomó un nuevo impulso a principios de los años 90, despertando el interés por parte de los técnicos, al disponer de una herramienta que les facilita la elaboración de estudios encaminados a prevenir la contaminación y reducir el impacto sobre el medio ambiente.

Con el propósito de potenciar y normalizar el uso del ACV, se crea en 1992 la SPOLD (Society for the Promotion of LCA Development), compuesta por 20 grandes compañías europeas. Posteriormente, en 1993, se crea el Comité Técnico 207 (ISO/TC 207) en ISO (Internacional Standards Organization), con el objetivo de desarrollar normas internacionales para la gestión medioambiental, estando a cargo del Subcomité SC 5 la elaboración de las normas para regular el Análisis del Ciclo de Vida, entre las que cabe destacar:

- UNE-EN ISO 14040. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia.
- UNE-EN ISO 14044. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.

3.2. NORMALIZACIÓN Y METODOLOGÍA: HERRAMIENTAS AMBIENTALES ISO 14000

A finales del siglo XX, crece la necesidad de establecer indicadores universales que evalúen objetivamente los procesos industriales y los proyectos, para preservar de forma adecuada el medio ambiente.

Como consecuencia de la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro (Brasil), la Internacional Standards Organization (ISO) se compromete a elaborar normas ambientales internacionales. Para tal fin, se crea el Comité Técnico 207 (1993), responsable del desarrollo de las normas sobre Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) denominadas ISO 14000, cuyo objetivo consiste en la estandarización de los modos de producción y prestación de servicios, con objeto de proteger al medio ambiente e incrementar su calidad y competitividad.

La finalidad de las normas ISO es impulsar y promover una gestión más eficaz del medio ambiente, proporcionando herramientas útiles para recopilar, interpretar y transmitir información contrastada y objetiva, con el fin de mejorar las intervenciones ambientales. Aportando tres grupos de herramientas medioambientales: el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) y el Sistema de Etiquetado Ecológico.

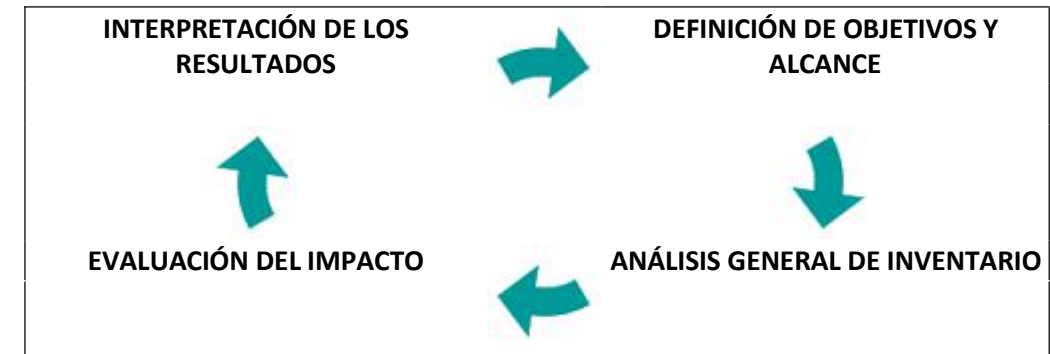
3.3. DEFINICIÓN Y ETAPAS METODOLÓGICAS DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

La SETAC (Society of Environmental Toxicology And Chemistry) define el Análisis del Ciclo de Vida como:

"Un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando el uso de la materia y de la energía, así como las emisiones o los vertidos al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones o vertidos, con el fin de evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de: extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final."

De acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14040, el desarrollo de un Análisis de Ciclo de Vida, debe contemplar las siguientes etapas metodológicas:

- Etapa 1: Definición de objetivos y alcance (Unidad funcional)
- Etapa 2 :Análisis general de inventario
- Etapa 3: Evaluación del impacto
- Etapa 4: Interpretación de los resultados



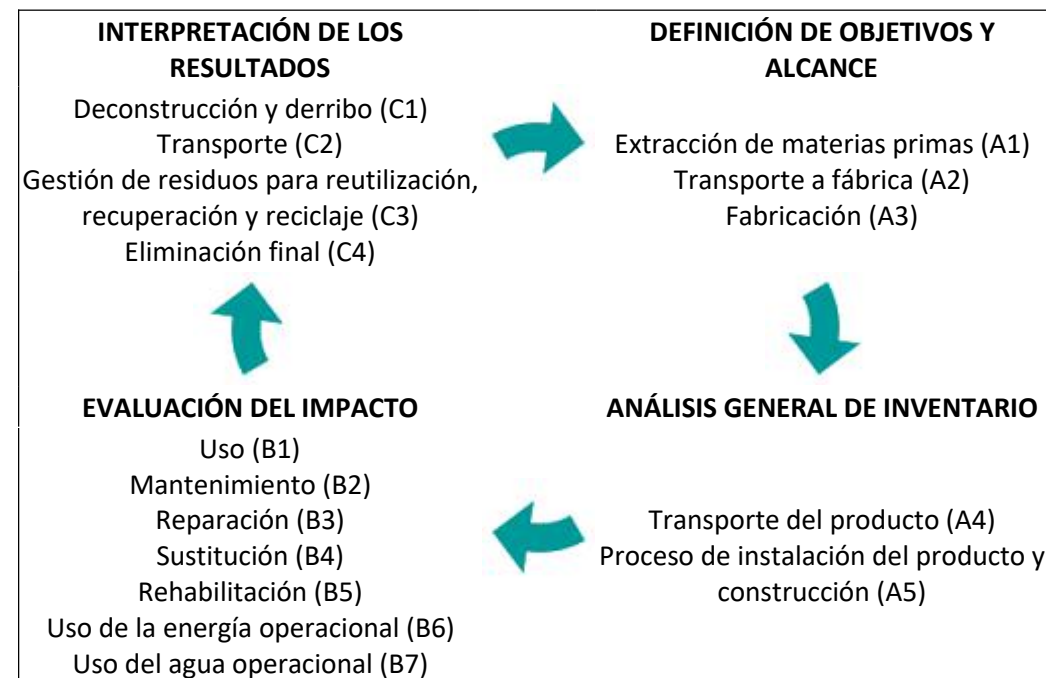
4. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UNA EDIFICACIÓN

Atendiendo a la clasificación y a la nomenclatura incluida en las normas UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044, se establecen cuatro etapas en el ciclo de vida de una construcción:

- Producto: A1 - A3
 - Extracción de Materias primas (A1)
 - Transporte a fábrica (A2)
 - Fabricación (A3)
- Proceso de construcción: A4 - A5
 - Transporte del producto (A4)
 - Proceso de instalación del producto y construcción (A5)
- Uso del producto: B1 - B7
 - Uso (B1)
 - Mantenimiento (B2)
 - Reparación (B3)
 - Sustitución (B4)
 - Rehabilitación (B5)
 - Uso de la energía operacional (B6)
 - Uso del agua operacional (B7)
- Fin de vida: C1-C4
 - Deconstrucción y derribo (C1)

- Transporte (C2)
- Gestión de residuos, recuperación y reciclaje (C3)
- Eliminación final (C4)

El siguiente gráfico ilustra las cuatro etapas consideradas en el ciclo de vida del edificio:



5. ETAPAS DEL CICLO DE VIDA CONSIDERADAS EN EL PROYECTO

En el presente proyecto se han considerado las etapas correspondientes a la fabricación del producto (A1, A2, A3), a su transporte hasta la entrada de la obra (A4) y al proceso de instalación del producto y construcción (A5).

Producto: (A1 - A2 - A3)

- Comprende la elaboración del producto, abarcando desde la extracción de las materias primas hasta la fabricación y embalaje del producto final, incluyendo el transporte de las materias primas hasta la fábrica y los desplazamientos necesarios para su producción.

- Esta fase comprende el transporte del producto desde la salida de la fábrica hasta la entrada de la obra, incluyendo los desplazamientos necesarios en el proceso de distribución.

Transporte del producto: (A4)

Proceso de instalación del producto y construcción: (A5)

- Esta fase se refiere al proceso de construcción e instalación de los productos, incluyendo los desplazamientos dentro del recinto de la construcción.

6. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

En el presente proyecto se contemplan los siguientes indicadores de impacto ambiental:

La energía incorporada: que estima la cantidad de energía consumida en las fases del Ciclo de Vida correspondientes al proceso de fabricación de los productos y a su instalación o puesta en obra. Este proceso incluye la extracción de materias primas (A1), el transporte a fábrica (A2), la elaboración o fabricación (A3), el transporte del producto hasta la obra (A4) y el proceso de instalación del producto y de construcción (A5).

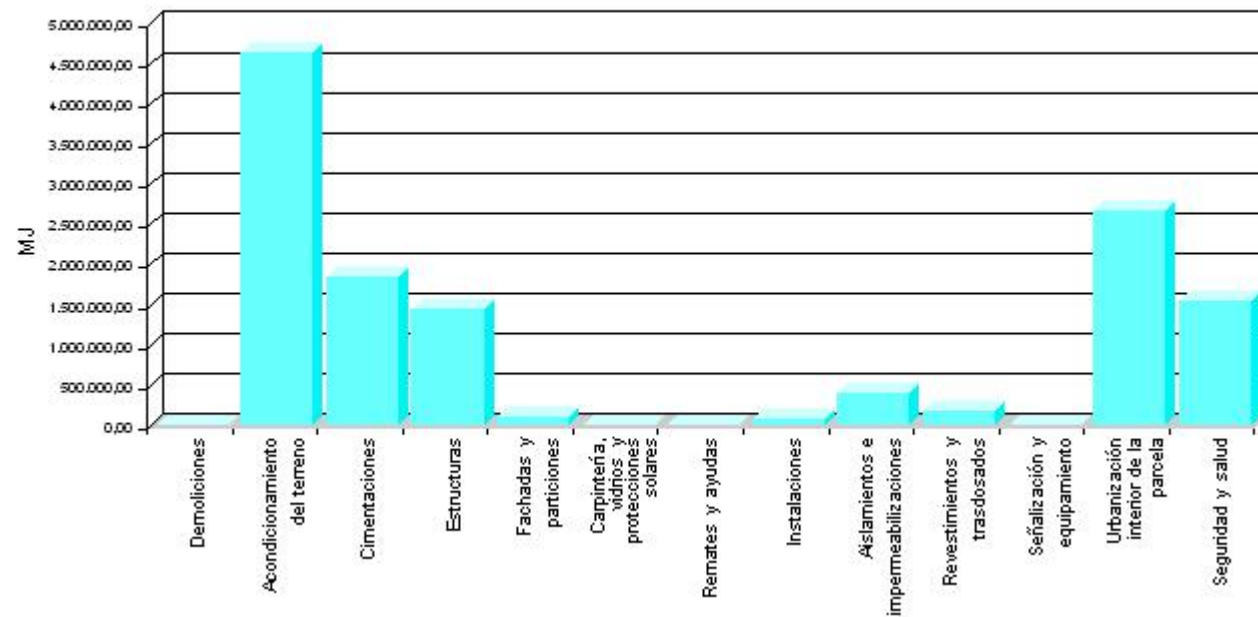
Las emisiones de CO₂ equivalente: es una unidad de medición usada para indicar el potencial de calentamiento global de cada uno de los gases de efecto invernadero que intervienen en el proceso de fabricación de los productos, de su transporte y de su instalación o puesta en obra, en comparación con el dióxido de carbono.

7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

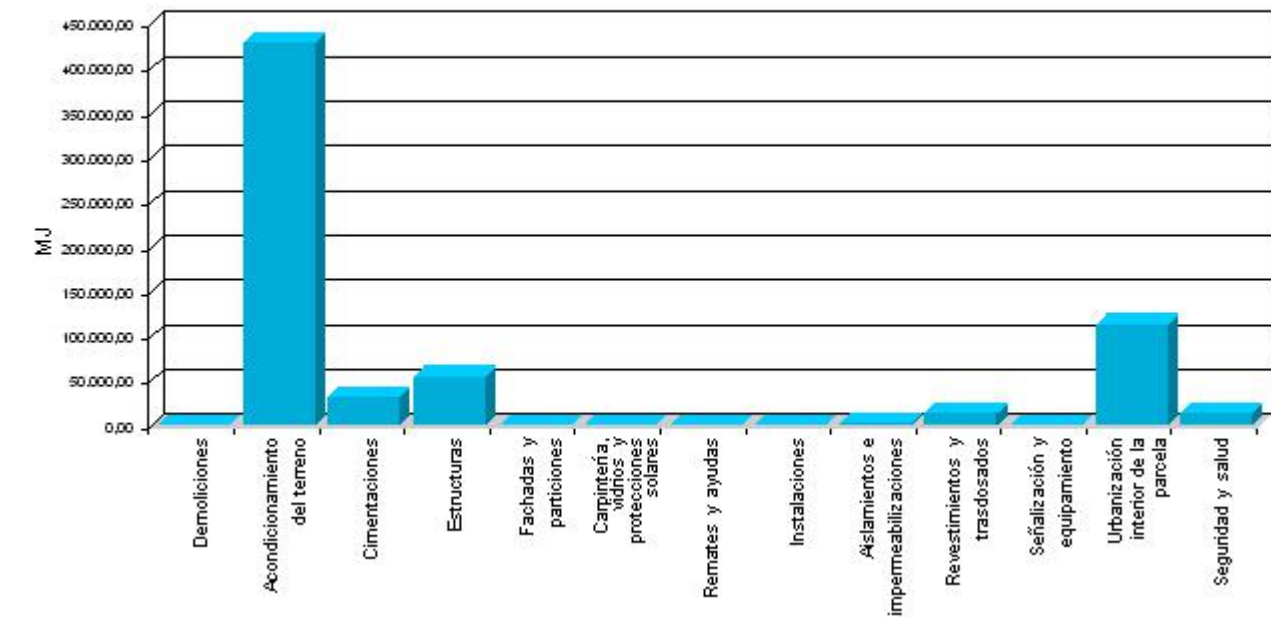
7.1. ENERGÍA INCORPORADA (MJ)

ENERGÍA INCORPORADA (MJ)				
Capítulos	A1-A2-A3 PRODUCTO	A4 TRANSPORTE	A5 CONSTRUCCIÓN	TOTAL
Demoliciones	0,00	0,00	9.647,56	9.647,56
Acondicionamiento del terreno	2.447.135,52	427.761,78	1.770.831,00	4.645.728,30
Cimentaciones	1.827.220,76	31.099,97	346,66	1.858.667,39
Estructuras	1.384.780,85	55.529,66	233,84	1.440.544,35
Fachadas y particiones	104.114,44	1.149,82	5,34	105.269,60
Carpintería, vidrios y protecciones solares	4.668,75	112,90	0,25	4.781,90
Remates y ayudas	2.479,10	36,63	0,17	2.515,90
Instalaciones	86.760,41	876,57	78,09	87.715,07
Aislamientos e impermeabilizaciones	411.890,44	2.112,15	0,00	414.002,59
Revestimientos y trasdosados	175.598,30	14.519,84	113,21	190.231,35
Señalización y equipamiento	9.521,97	101,21	0,01	9.623,19
Urbanización interior de la parcela	2.399.887,50	113.749,69	148.769,62	2.662.406,81
Seguridad y salud	1.529.936,94	14.755,31	0,02	1.544.692,27
Total	10.383.994,98	661.805,53	1.930.025,77	12.975.826,28

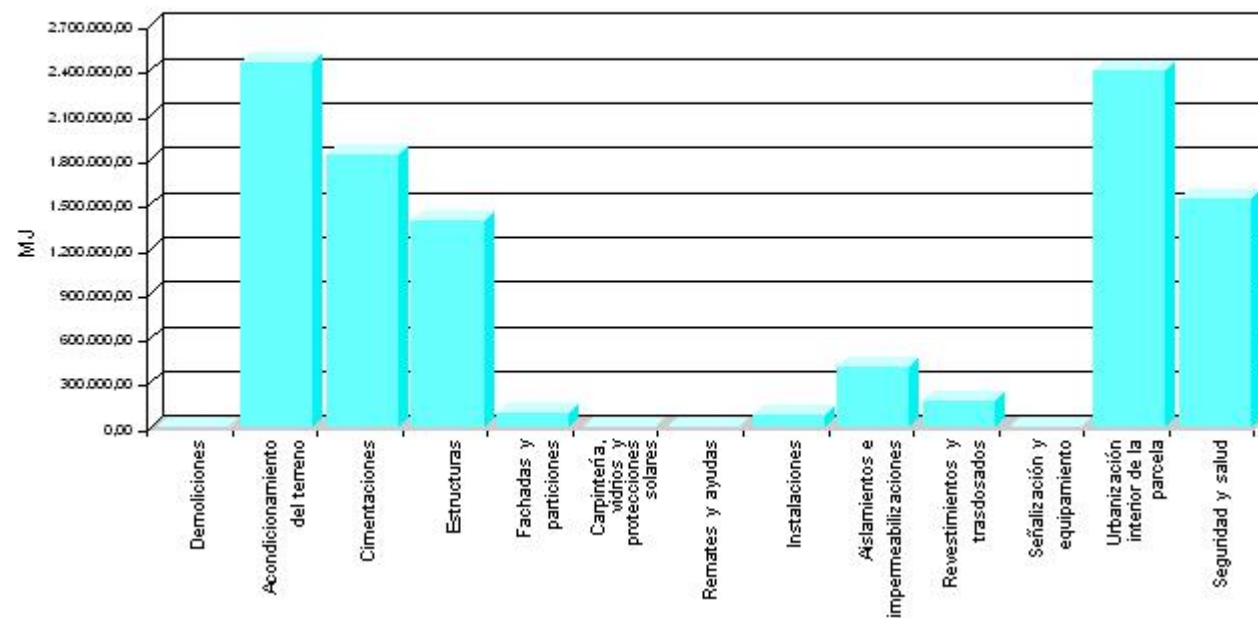
ENERGÍA INCORPORADA



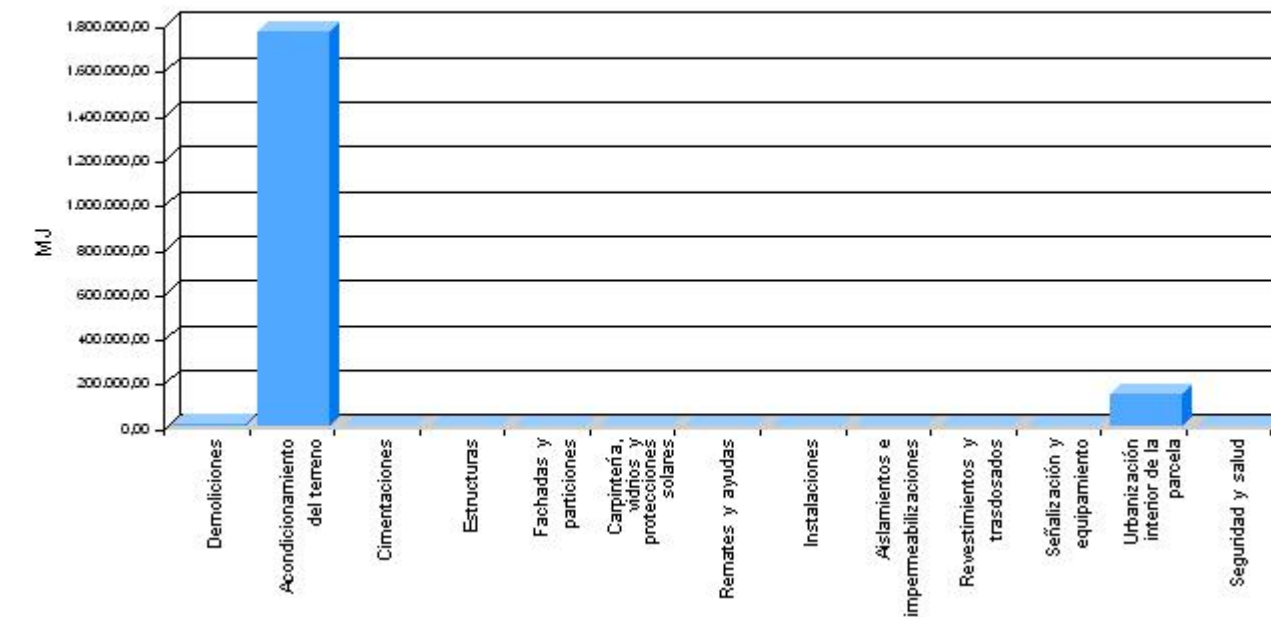
ENERGÍA INCORPORADA (A4)



ENERGÍA INCORPORADA (A1-A2-A3)



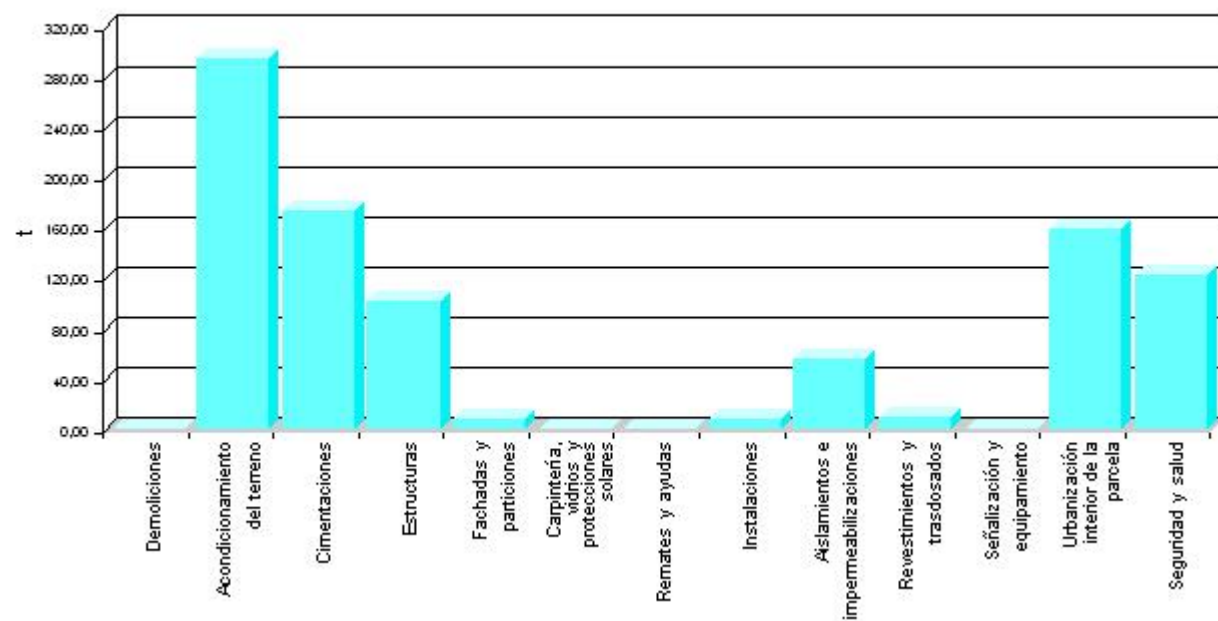
ENERGÍA INCORPORADA (A5)



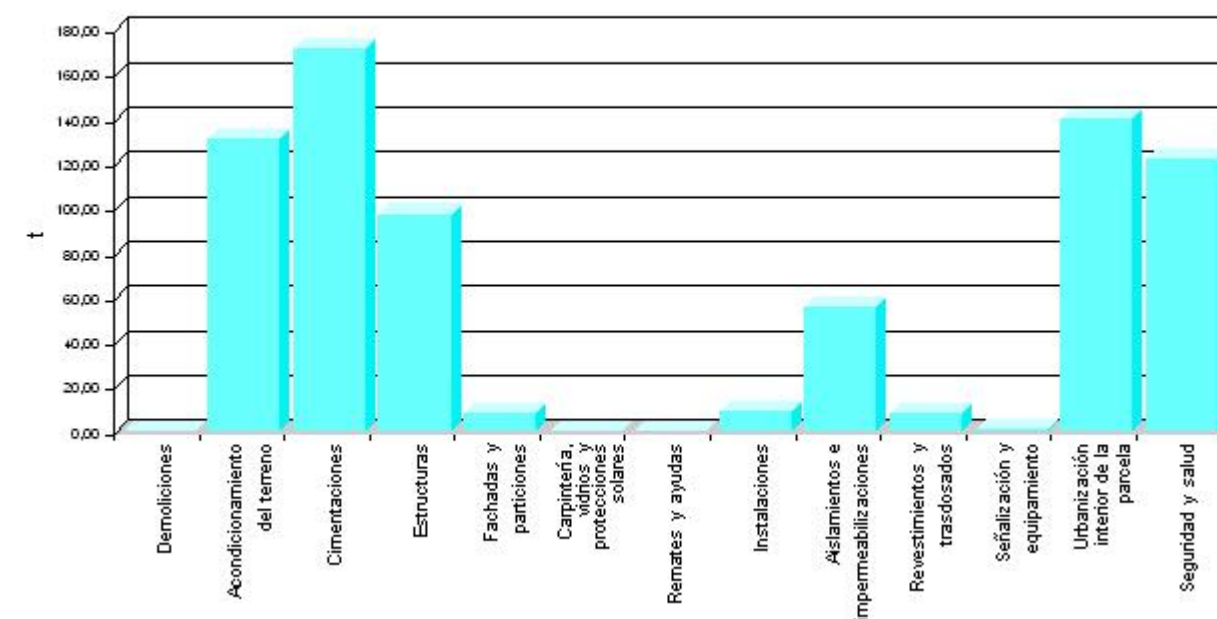
7.2. POTENCIAL CALENTAMIENTO GLOBAL (CO₂ eq.)

EMISIONES DE CO ₂ eq. (t)				
Capítulos	A1-A2-A3 PRODUCTO	A4 TRANSPORTE	A5 CONSTRUCCIÓN	TOTAL
Demoliciones	0,00	0,00	0,71	0,71
Acondicionamiento del terreno	131,44	31,65	131,38	294,47
Cimentaciones	171,57	2,30	0,05	173,92
Estructuras	97,49	4,11	0,03	101,63
Fachadas y particiones	7,94	0,09	0,00	8,03
Carpintería, vidrios y protecciones solares	0,18	0,01	0,00	0,19
Remates y ayudas	0,07	0,00	0,00	0,07
Instalaciones	9,11	0,06	0,01	9,18
Aislamientos e impermeabilizaciones	56,22	0,15	0,00	56,37
Revestimientos y trasdosados	8,58	1,07	0,01	9,66
Señalización y equipamiento	0,79	0,01	0,00	0,80
Urbanización interior de la parcela	140,30	8,41	11,09	159,80
Seguridad y salud	122,22	1,09	0,00	123,31
Total	745,91	48,95	143,28	938,14

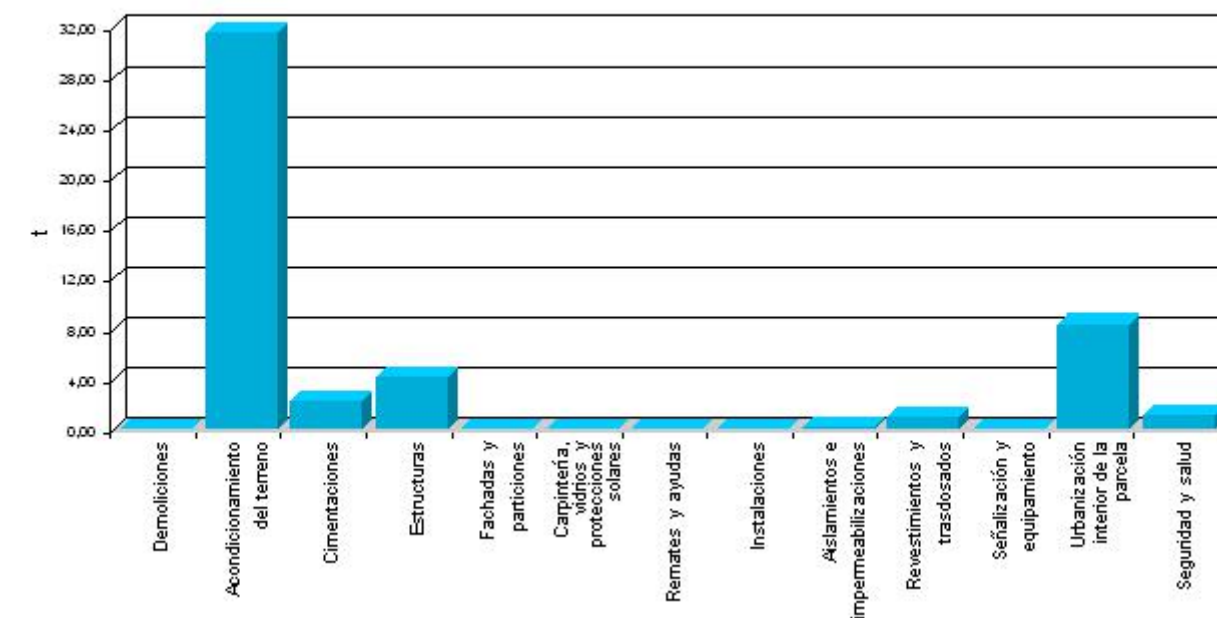
EMISIONES DE CO₂ eq.

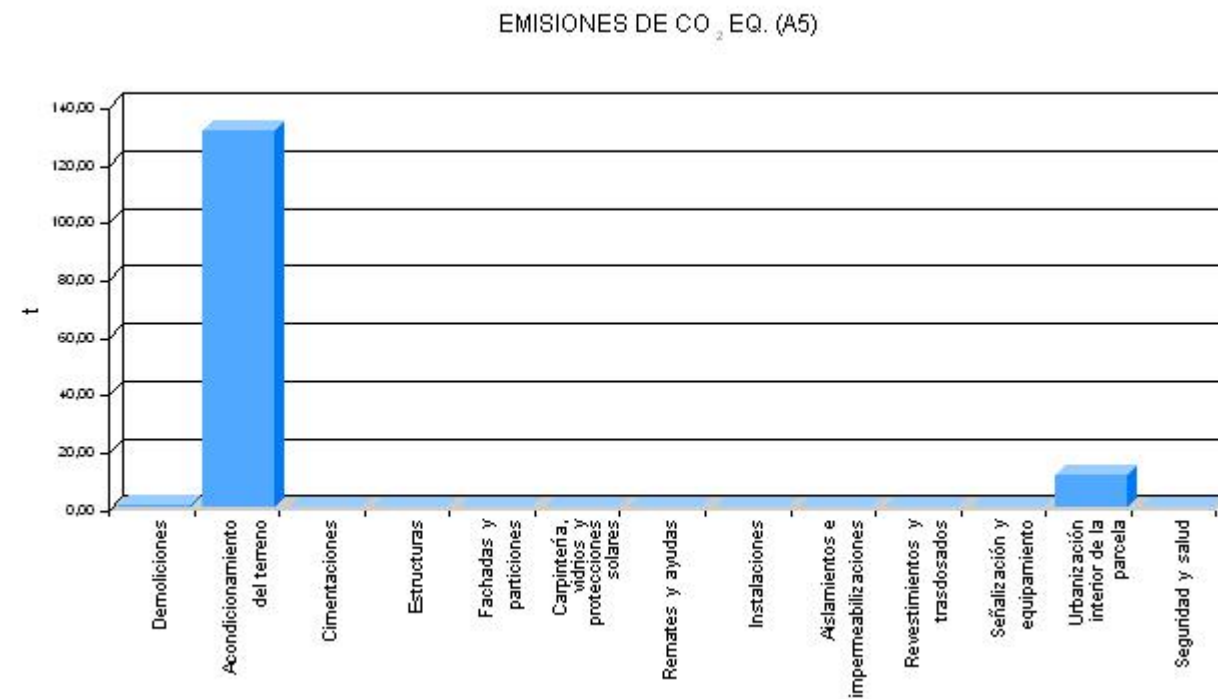


EMISIONES DE CO₂ eq. (A1-A2-A3)



EMISIONES DE CO₂ eq. (A4)





- U Urbanización interior de la parcela

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- **Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA**
 - Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. OBJETIVOS
2. CRITERIOS GENERALES
3. DIAGRAMA DE GANTT

1. OBJETIVO

La ley de Contratos del Sector público establece, en su artículo 123.1 del Texto Refundido aprobado por Real Decreto del 3/2011 del 14 de noviembre, que en el programa de obras se verán relegados los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto.

En este anejo pretendemos dar una respuesta a esta demanda. Este programa es de carácter indicativo y no tiene carácter vinculante para el contratista.

2. CRITERIOS GENERALES

Partiremos en primer lugar de los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar.

En segundo lugar, se tendrá en cuenta la composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen dichos equipos, deduciremos unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Por último, se tendrán en cuenta las horas de utilización de las máquinas, utilizando días de 8 horas y respetando festivos y fin de semanas, que consideraremos no laborables.

En consecuencia a todo lo anterior, se determina un número de equipos necesarios que se requerirán para realizar las actividades supuestas. Esto supondrá una base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que hemos considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Repetimos que este programa es únicamente indicativo, ya que depende de diversos factores (como fecha de inicio de obra, climatología, permisos...) que están fuera de nuestra mano.

3. DIAGRAMA DE GANTT

Presentamos el siguiente diagrama de Gantt, que incluye el conjunto de actividades a llevar a cabo y el orden cronológico que siguen.

PARTIDA	IMPORTE (€)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	IMPORTE SEMANAL	IMPORTE MENSUAL
DEMOLICIONES	61.018,45									30.509,23	
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	484.336,58									60.542,07	242.168,29
CIMENTACIONES	72.637,28									18.159,32	72.637,28
ESTRUCTURAS	229.643,72									22.964,37	91.857,49
FACHADAS Y PARTICIONES	35.433,19									17.716,60	
CARPINTERIA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES	13.468,95									6.734,48	
REMATES Y AYUDAS	947,85									947,85	
INSTALACIONES	366.781,28									52.397,33	209.589,30
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	190.433,17									27.204,74	108.818,95
REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	236.624,52									26.291,61	105.166,45
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	13.202,20									943,01	3.772,06
URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	772.107,32									55.150,52	220.602,09
GESTIÓN DE RESIDUOS	5.359,68									172,89	691,57
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	9.271,74									331,13	1.324,53
SEGURIDAD Y SALUD	79.044,40									2.549,82	10.199,28
LIMPIEZA FINAL OBRA	2.389,00									2.389,00	
TOTAL	2.572.429,33										

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
€ OBRA EJECUCIÓN MENSUAL	254.860,02	420.478,21	389.904,17	354.738,57	439.166,85	319.749,31	278.826,21	114.687,99
€ OBRA EJECUCIÓN ACUMULADO	254.860,02	675.338,23	1.065.242,40	1.419.998,97	1.859.165,82	2.178.915,13	2.457.741,34	2.572.429,33
% MENSUAL	9,91	16,31	15,16	13,79	17,07	12,35	10,84	4,56
% ACUMULADO		26,22	41,38	55,17	72,24	84,59	95,43	99,99

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- **Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
 - Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. COSTES DIRECTOS

2.1 Mano de obra

2.2 Maquinaria

2.3 Materiales

3. COSTES INDIRECTOS

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXOS

ANEXO Nº1: CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEXO Nº2: CUADRO DE MAQUINARIA

ANEXO Nº3: CUADRO DE MATERIALES

ANEXO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2 del “Documento 4. Presupuesto” de este proyecto.

El cálculo de los precios unitarios (unidades de obra) del proyecto, se ha realizado considerando los costes directos e indirectos como se indica en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas, derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE núm. 34 y 303 y modificado por la Orden FOM 1824/2013, siendo:

- Artículo 4 del RD 1098/2001. Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

- Artículo 9 del RD 1098/2001. Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

- No se imputarán nunca a costes indirectos los elementos, medios o instalaciones que se utilicen en unidades de obra determinadas que deben figurar en la unidad correspondiente.
- Tampoco se incluirán como costes indirectos las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal, que, en general, figurarán en el presupuesto con precios unitarios.

Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el Importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

El Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto de Licitación se determinan conforme al Artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Se presenta en apéndice la relación resultante de precios básicos y descompuestos de precios auxiliares y unidades de obra.

2. COSTES DIRECTOS

Consideraremos costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de ardotización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc, que tengan un lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

2.1 MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado conforme al convenio colectivo de la provincia de la Coruña, para los años 2012-2016, publicado en el BOP 229 del Lunes 2 de diciembre de 2013

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste de hora trabajada = Coste empresarial anual / nº de horas trabajadas

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

- C: Coste horario del personal en euros/h
- A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.
- B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2017, que según el convenio se establece en 1736 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2017, ajustado a 2018.

En el siguiente listado se incluyen los costes horarios para cada categoría profesional:

NIVEL	SALARIO 14 PAGAS IGUALES (€)	PLUS EXTRASALARIAL (€)		TOTAL ANUAL (€)	HORA EXTRA (€)
		DÍA	MES		
II	1.744,17	4,54	89,56	25.672,22	20,19
III-IV	1.373,96	4,54	89,56	20.489,28	15,95
V	1.272,81	4,54	89,56	19.073,18	14,77
VI	1.221,02	4,54	89,56	18.348,15	14,42
VII (CAPATAZ)	1.201,12	4,54	89,56	18.069,56	14,15
VIII (OFICIAL 1ª)	1.189,13	4,54	89,56	17.901,66	14,10
IX (OFICIAL 2ª)	1.157,08	4,54	89,56	17.452,96	13,80
X (AYUDANTE)	1.122,72	4,54	89,56	16.971,92	13,49
XI-XII (PEÓN ESPECIALIZADO Y PEÓN ORDINARIO)	1.098,23	4,54	89,56	16.629,06	13,29
XIII	749,84	4,54	89,56	11.751,62	13,09

2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{Cd * D * Vt}{100} + \frac{Ch * H * Vt}{100} + MO + CC + CI$$

Siendo:

- C: coste directo.
- D: días disponibles de la maquinaria.
- Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- Vt: valor de reposición de máquina en euros.
- Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.
- H: horas de funcionamiento de los días D.
- MO: mano de obra durante los D días.

- CC: consumo de carburante durante H horas.
- CI: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

2.3. MATERIALES

Está formado por tres conceptos:

- Coste de materiales a pie de obra: Se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos posibles envases o impuestos.
- Coste de carga, descarga y transporte: Se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.
- Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación: Se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%.

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...).
- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * Cd$$

Donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD = Costes directos

➤ El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

➤

$$K = 100 * \left(\frac{Ci}{Cd}\right)$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si le valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

➤ El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5+2 = 7\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias

. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se reflejará directamente en el Cuadro de Precios Nº 1 del Documento nº 4 “Presupuesto”.

Para algunas unidades de obra del Proyecto, se han utilizado precios auxiliares de determinados elementos componentes de dichas unidades de obra. Para la justificación de estos precios auxiliares se ha considerado los mismos Cuadros de Precios Unitarios utilizados en la descomposición de las unidades de obra, aplicando los rendimientos correspondientes de materiales, maquinaria y mano de obra, pero sin aplicar el porcentaje de costes indirectos al estar estos ya incluidos en la unidad de obra correspondiente.

En el Anexo Nº 4 se adjunta el listado de la justificación de los precios de las distintas unidades de obra.

ANEXOS

ANEXO Nº1: CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEXO Nº2: CUADRO DE MAQUINARIA

ANEXO Nº3: CUADRO DE MATERIALES

ANEXO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	mo000	Oficial 1º instalador de telecomunicaciones.	16,870	0,783	13,21
2	mo002	Oficial 1º electricista.	16,870	31,528	531,88
3	mo003	Oficial 1º calefactor.	16,870	37,506	632,73
4	mo004	Oficial 1º instalador de climatización.	16,870	12,600	212,56
5	mo007	Oficial 1º fontanero.	16,870	526,522	8.882,43
6	mo008	Oficial 1º instalador de captadores solares.	16,870	1,107	18,68
7	mo010	Oficial 1º montador.	16,870	2,635	44,45
8	mo011	Oficial 1º montador.	18,130	24,050	436,03
9	mo016	Oficial 1º carpintero.	16,620	42,861	712,35
10	mo017	Oficial 1º cerrajero.	16,590	11,004	182,56
11	mo018	Oficial 1º soldador.	16,590	42,510	705,24
12	mo019	Oficial 1º construcción.	16,330	830,782	13.566,67
13	mo020	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	16,330	38,594	630,24
14	mo021	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	17,540	2.562,995	44.954,93
15	mo022	Oficial 1º solador.	16,330	57,780	943,55
16	mo024	Oficial 1º instalador de pavimentos de madera.	16,330	2.934,560	47.921,36
17	mo028	Oficial 1º aplicador de láminas impermeabilizantes.	16,330	698,566	11.407,58
18	mo031	Oficial 1º aplicador de productos impermeabilizantes.	16,330	66,098	1.079,38
19	mo033	Oficial 1º estucador.	16,330	55,220	901,74
20	mo038	Oficial 1º revocador.	16,330	269,354	4.398,55
21	mo039	Oficial 1º jardinero.	16,330	1.738,898	28.396,20
22	mo040	Oficial 1º construcción de obra civil.	16,330	2.687,032	43.879,23
23	mo041	Oficial 1º estructurista.	17,150	2,107	36,14
24	mo044	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,150	371,800	6.376,37
25	mo047	Oficial 1º montador de estructura de madera.	17,150	255,950	4.389,54
26	mo051	Oficial 1º montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	16,870	26,329	444,17
27	mo053	Oficial 1º montador de aislamientos.	16,870	22,218	374,82
28	mo054	Oficial 1º cristalero.	17,640	0,968	17,08
29	mo055	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	15,630	0,814	12,72
30	mo056	Ayudante carpintero.	15,770	34,955	551,24
31	mo057	Ayudante cerrajero.	15,710	5,496	86,34
32	mo058	Ayudante colocador de piedra natural.	15,650	3.421,079	53.539,89
33	mo059	Ayudante solador.	15,650	37,980	594,39
34	mo061	Ayudante instalador de pavimentos de madera.	15,650	2.934,560	45.925,86
35	mo065	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15,650	698,566	10.932,56
36	mo068	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15,650	66,098	1.034,43
37	mo070	Ayudante estucador.	15,650	55,220	864,19
38	mo075	Ayudante construcción.	15,650	2,760	43,19
39	mo077	Ayudante revocador.	15,650	142,200	2.225,43
40	mo078	Ayudante montador.	15,650	1,423	22,27
41	mo080	Ayudante montador.	16,430	10,300	169,23
42	mo085	Ayudante construcción de obra civil.	15,650	2.910,422	45.548,10
43	mo087	Ayudante estructurista.	16,430	2,107	34,62
44	mo090	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,430	371,800	6.108,67
45	mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	16,430	180,745	2.969,64
46	mo097	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	15,650	27,665	432,96
47	mo099	Ayudante montador de aislamientos.	15,650	20,970	328,18
48	mo100	Ayudante electricista.	15,630	31,982	499,88
49	mo101	Ayudante calefactor.	15,630	37,506	586,22
50	mo102	Ayudante instalador de climatización.	15,630	12,366	193,28
51	mo105	Ayudante fontanero.	15,630	302,127	4.722,25
52	mo106	Ayudante instalador de captadores solares.	15,630	1,107	17,30
53	mo109	Peón especializado revocador.	15,990	232,897	3.724,02
54	mo110	Peón especializado construcción.	15,680	1.005,708	15.769,50
55	mo111	Peón ordinario construcción.	15,140	4.516,129	68.374,19
56	mo112	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,140	22,860	346,10
57	mo113	Peón jardinero.	15,140	2.340,239	35.431,22
58	mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,160	201,931	3.263,20
			Total mano de obra		526.440,74

ANEXOS

ANEXO Nº1: CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEXO Nº2: CUADRO DE MAQUINARIA

ANEXO Nº3: CUADRO DE MATERIALES

ANEXO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	39,320	2,300 h	90,44
2	mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	41,170	1,665 h	68,55
3	mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	55,140	37,740 h	2.080,98
4	mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	57,490	561,642 h	32.288,80
5	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	34,130	862,433 h	29.434,84
6	mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	27,870	104,190 h	2.903,78
7	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	30,980	0,165 h	5,11
8	mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600	639,250 h	22.757,30
9	mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	3,780	890,625 h	3.366,56
10	mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	5,680	60,773 h	345,19
11	mq02rot030b	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	36,420	997,880 h	36.342,79
12	mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	55,340	1.494,619 h	82.712,22
13	mq03tab030	Transporte, puesta en obra y retirada de martillo percutor de doble efecto, con motor, para hinca y extracción de tablestacas recuperables.	7.887,680	1,900 Ud	14.986,59
14	mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	28,750	1.173,937 h	33.750,69
15	mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	35,040	0,030 h	1,05
16	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	43,130	0,948 h	40,89
17	mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 10 t.	48,850	23,700 h	1.157,75
18	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090	1.050,531 h	8.498,80
19	mq04res010ae	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de tierras, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660	1,896 Ud	113,12
20	mq04res010be	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660	0,948 Ud	56,56
21	mq04res010ce	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660	0,948 Ud	56,56
22	mq04res010ee	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950	0,948 Ud	91,91
23	mq04res010ge	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950	0,948 Ud	91,91
24	mq04res010ie	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950	0,948 Ud	91,91
25	mq04res035a	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,740	1.151,820 m³	2.004,17
26	mq05mai030	Martillo neumático.	3,950	1.333,010 h	5.265,39
27	mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,690	664,544 h	2.452,17

28	mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	5,850	1,662 h	9,72
29	mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	5,870	3,450 h	20,25
30	mq05rcd010	Trituradora de martillos para residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreo, con capacidad para tratar de 10 a 25 m³/h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	9,120	35,860 h	327,04
31	mq06gun010	Gunitadora de hormigón por vía húmeda 33 kW.	11,530	59,732 h	688,71
32	mq06hor010	Hormigonera.	1,680	80,678 h	135,54
33	mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,540	13,162 h	20,27
34	mq07cce010a	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	16,100	4,960 h	79,86
35	mq08gel010k	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia.	4,190	1,230 h	5,15
36	mq08lch020a	Equipo de chorro de agua a presión.	4,490	1,230 h	5,52
37	mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,430	41,300 h	265,56
38	mq08war010a	Máquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada.	26,170	0,455 h	11,91
39	mq08war160	Lijadora de aplicación en pavimentos de madera, equipada con rodillos para lija y sistema de aspiración.	3,710	447,237 h	1.659,25
40	mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	2,400	443,200 h	1.063,68
41	mq09rod010	Rodillo ligero.	3,110	443,200 h	1.378,35
42	mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,660	54,672 h	145,43
43	mq09tra010	Tractor agrícola, de 37 kW, equipado con rotovator.	35,090	48,215 h	1.691,86
			Total Maquinaria		288.564,13

ANEXOS

ANEXO Nº1: CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEXO Nº2: CUADRO DE MAQUINARIA

ANEXO Nº3: CUADRO DE MATERIALES

ANEXO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	9,860	541,152 m³	5.335,76
2	mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar.	7,800	597,749 t	4.662,44
3	mt01arg005a	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	14,770	175,173 t	2.587,31
4	mt01arp020	Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,290	4.785,000 kg	1.387,65
5	mt01arp021c	Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	19,700	171,875 m³	3.385,94
6	mt01art020a	Tierra de la propia excavación.	0,490	3,600 m³	1,76
7	mt01var010	Cinta plastificada.	0,110	468,270 m	51,51
8	mt01zah010a	Zahorra granular o natural, cantera caliza.	7,110	540,625 t	3.843,84
9	mt01zah010b	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,080	24.045,34 0 t	194.286,35
10	mt02btr020ob	Bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina.	0,930	1.766,436 Ud	1.642,79
11	mt02btr025a	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir.	0,450	148,440 Ud	66,80
12	mt03btc010a	Bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 29x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	1,100	8.557,164 Ud	9.412,88
13	mt03btc020a	Medio bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 14x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	0,570	798,669 Ud	455,24
14	mt03btc030a	Tres cuartos de bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 21x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	0,920	1.584,660 Ud	1.457,89
15	mt06mac010a	Piedra arenisca concertada para mampostería, formada por mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular, para que se asienten sobre superficies sensiblemente planas.	210,010	374,440 m³	78.636,14
16	mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,750	830,600 kg	622,95
17	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,110	46,400 Ud	5,10
18	mt07aco020b	Separador homologado para pilares.	0,050	12,000 Ud	0,60
19	mt07aen010b	Enrejado de triple torsión con alambre galvanizado reforzado de 2,7 mm de diámetro, de malla hexagonal 8x10-16, para protección de taludes.	2,140	40,000 m²	85,60
20	mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,010	11.776,00 0 m²	35.445,76
21	mt07eed010c	Manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 16 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado.	1,340	22,000 Ud	29,48
22	mt07emo020a	Porche de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 3550x2950x2100 mm y 10,5 m² de superficie, incluso accesorios, piezas especiales, elementos de anclaje y barniz para tratamiento de protección.	1.451,350	2,000 Ud	2.902,70
23	mt07mee011a	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,160	34,000 kg	107,44
24	mt07mee012b	Elementos de acero galvanizado en caliente con protección Z350 frente a la	3,430	160,000 kg	548,80
25	mt07mee030hea	corrosión, para ensamble de estructuras de madera Cercha ligera formada por piezas de 4x14 cm de sección y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), acabado cepillado, para una luz de 5 m y pendiente 30 %, calidad estructural ME-2 según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1.	43,970	4,000 Ud	175,88
26	mt07mee050e	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) con acabado cepillado, para dintel de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	318,220	1,500 m³	477,33
27	mt07mee110b	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para pilar de sección constante, de 15x15 a 20x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24 h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	814,190	8,200 m³	6.676,36
28	mt07mee115a	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 y NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	719,140	9,500 m³	6.831,83
29	mt07mee200f	Tabla canteada de castaño (Castanea sativa), de 800x150 mm y 22 mm de espesor, para entablado en forjados de madera.	14,320	584,947 m²	8.376,44
30	mt07mee530aaao	Pie de pilar en "T" con lama interior de acero UNE-EN 10025 S235JR, con protección Z275 frente a la corrosión, de 80x4 mm en la zona a conectar con el pilar, 80x80x6 mm en la conexión inferior y 6 mm de espesor, para formación de apoyo fijo de 150 mm de altura.	5,240	34,000 Ud	178,16
31	mt07mee570aa	Tornillo autoperforante para madera, de 4,5 mm de diámetro y 40 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.	0,090	136,000 Ud	12,24
32	mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	3,970	17,813 m	70,72
33	mt08aaa010a	Agua.	1,270	2.566,690 m³	3.259,70
34	mt08cal020a	Cal aérea CL-90, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,180	29.538,43 2 kg	5.316,92
35	mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090	31.158,43 2 kg	2.804,26
36	mt08eff040f	Tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, según UNE-EN 312.	5,840	205,559 m²	1.200,46
37	mt08eme020	Sistema de encofrado para enanos de cimentación de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, hasta 1,5 m de altura, formado por chapas metálicas reutilizables, incluso p/p de accesorios de montaje.	7,180	8,000 m²	57,44
38	mt08grg010a	Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	33,790	3,000 Ud	101,37
39	mt08grg010c	Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680	5,000 Ud	253,40
40	mt08grg020d	Transporte de bidón de 400 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.	97,140	1,000 Ud	97,14
41	mt08grg040a	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.	118,260	1,000 Ud	118,26
42	mt08grg040b	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	126,700	1,000 Ud	126,70
43	mt08grg040c	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con residuos metálicos peligrosos o	124,170	1,000 Ud	124,17



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

44	mt08tag020bc	contaminados con sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.				70	mt10hmf011rc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	58,010	20,910 m³	1.212,99
		Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,040	71,550 m	360,61	71	mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	12,960	83,000 Ud	1.075,68
45	mt08tag020eg	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,060	34,000 m	376,04	72	mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	21,170	83,000 Ud	1.757,11
46	mt08tag400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1/2" DN 15 mm.	0,270	71,550 Ud	19,32	73	mt11tdc010a	Tubo de drenaje de PVC corrugado, diámetro nominal 50 mm, con perforaciones en todo su desarrollo, para la captación y conducción de agua en la creación de sistemas de drenaje.	1,860	55,000 m	102,30
47	mt08tag400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1 1/4" DN 32 mm.	0,510	34,000 Ud	17,34	74	mt14gdo010a	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m².	1,280	108,856 m²	139,34
48	mt09bnc235a	Imprimación de resinas sintéticas modificadas, para la adherencia de morteros autonivelantes sobre soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	5,740	70,000 l	401,80	75	mt14gdo010b	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m².	2,300	3.706,956 m²	8.526,00
49	mt09mcp200b	Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,740	2.240,000 kg	1.657,60	76	mt14pap100b	Emulsión asfáltica no iónica, tipo ED según UNE 104231.	1,970	197,920 kg	389,90
50	mt09mcr021g	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.		13.479,84		77	mt15bas120a	Imprimación transparente, MasterTop P 621 "BASF Construction Chemical", de dos componentes a base de resina epoxi, para aplicar sobre superficie soporte cementosa.	12,700	6,750 kg	85,73
			0,280	0 kg	3.774,36	78	mt15bas120d	Imprimación transparente y puente de unión, MasterSeal P 691 "BASF Construction Chemical", a base de resina de poliuretano monocomponente y disolventes, para aplicar sobre PVC, EPDM, madera, poliéster o fibrocemento, o sobre membranas proyectadas tipo MasterSeal.	12,750	2,250 kg	28,69
51	mt09mcr021i	Adhesivo cementoso normal, C1 T, con deslizamiento reducido, según UNE-EN 12004, color gris.	0,290	330,000 kg	95,70	79	mt15bas130c	Árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF Construction Chemical", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm, para utilizar como carga mineral en combinación con resinas epoxi o poliuretano.	0,470	22,500 kg	10,58
52	mt09mcr070a	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,800	9,300 kg	7,44	80	mt15bas160a	Impermeabilizante líquido, MasterSeal M 803 "BASF Construction Chemical", de color gris, de dos componentes a base de resina de poliuretano, aplicable mediante sistema de proyección mecánica en caliente, para conformar una membrana impermeable en cubiertas planas o inclinadas.	16,560	49,500 kg	819,72
53	mt09mcr070c	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.	0,800	11,000 kg	8,80			Imprimación de resinas sintéticas, incolora.	11,080	57,548 l	637,63
54	mt09mcr250a	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, según UNE-EN 12004, para la fijación de geomembranas, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados y resinas sintéticas.	0,560	197,920 kg	110,84	81	mt15rer010a	Revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color gris.	11,010	6,500 kg	71,57
55	mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,950	2,040 t	52,94	82	mt15rer110b	Revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color teja.	11,010	424,110 kg	4.669,45
56	mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	23,740	3,760 t	89,26	83	mt15rer110c	Masilla tixotrópica a base de poliuretano líquido, color gris.	16,490	0,500 kg	8,25
57	mt09mif010da	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	26,680	5,387 t	143,73	84	mt15rer140a	Geotextil no tejido de fibras de poliéster, de 90 g/m² de masa superficial.	5,950	0,250 m²	1,49
58	mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	92,780	50,584 m³	4.693,18	85	mt15rer500a	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco acabado brillante.	14,950	0,278 Ud	4,16
59	mt09mor030b	Mortero bastardo de cal y cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1:1:7.	130,440	20,400 m³	2.660,98	86	mt15res070a	Lámina drenante de estructura nodular de polietileno, con nódulos de 4 mm de altura, revestida de geotextil no tejido de polipropileno en una de sus caras, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	14,260	3.538,458 m²	50.458,41
60	mt09mor050c	Mortero de cal aérea o apagada (1:3), confeccionado en obra.	101,630	0,990 m³	100,61	87	mt15res310a	Cinta autoadhesiva, de 90 mm de anchura, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	4,430	2.021,976 m	8.957,35
61	mt09mor050d	Mortero de cal aérea o apagada (1:4), confeccionado en obra.	99,220	1,484 m³	147,24	88	mt15res315a	Panel de espuma rígida extruida con ranuras verticales, Schlüter-KERDI-BOARD-V "SCHLÜTER SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 9 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil.	31,480	29,138 m²	917,26
62	mt09mtc010a	Mortero seco de tierra y cal, suministrado en sacos, para recibido de bloques de tierra comprimida (BTC).	41,800	12,074 m³	504,69	89	mt15res402a	Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m², según UNE-EN 13956.	9,320	3.538,458 m²	32.978,43
63	mt09reh102a	Ampolla de resina de viniléster de alta resistencia, libre de estireno, de 8 mm de diámetro, a base de metacrilato de uretano, endurecedor y arena de cuarzo o corindón, para la ejecución de anclajes químicos estructurales.	2,040	136,000 Ud	277,44	90	mt15rev010e	Banda de refuerzo para lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, de 50 cm de ancho, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m².	6,510	3.538,458 m	23.035,36
64	mt09reh305ac	Anclaje compuesto por varilla roscada de acero galvanizado calidad 5.8, según UNE-EN ISO 898-1 de 8 mm de diámetro, y 150 mm de longitud, tuerca y arandela, para fijaciones sobre estructuras de hormigón.	0,940	136,000 Ud	127,84	91	mt15rev041b	Banda perimetral autoadhesiva de espuma de polietileno, de 48 mm de anchura, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	1,270	9,896 m	12,57
65	mt10haf011ibhc	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/20-48/IIa+Qa, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 4 kg/m³, con cemento MR, con aditivo hidrófugo.	107,410	7,430 m³	798,06	92	mt15rev150a	Cinta autoadhesiva de geotextil, de 5 cm de anchura, suministrada en rollos de 50 m de longitud.	0,660	9,896 m	6,53
66	mt10hal200b	Hormigón para proyectar HM-D-400/F/20/IIa, fabricado en central.	62,020	17,810 m³	1.104,58	93	mt15rev160a				
67	mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	61,370	0,100 m³	6,14						
68	mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,010	9,763 m³	566,35						
69	mt10hmf011bb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	53,930	750,750 m³	40.487,95						

[illegible]



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

141	mt23hbl010aa	interior serie castellana.	6,210	21,000 Ud	130,41	168	mt30par005b	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1200x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe.	200,500	6,000 Ud	1.203,00
142	mt23ibf010a	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	0,220	9,000 Ud	1,98	169	mt30sfr010d	Sifón botella extensible, modelo Totem, "ROCA", para bidé, acabado cromo, de 360x162/292 mm.	62,600	9,000 Ud	563,40
143	mt23ibl010p	Pernio de 110x60 mm, en hierro plano pulido, para puerta de paso interior serie castellana.	0,560	63,000 Ud	35,28	170	mt30sif020a	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	2,630	1,000 Ud	2,63
144	mt23ppb011	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,020	54,000 Ud	1,08	171	mt30smr019h	Taza compacta de inodoro de tanque bajo, para adosar a la pared, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x600x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	136,030	11,000 Ud	1.496,33
145	mt23ppb031	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,050	378,000 Ud	18,90	172	mt30smr021d	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	121,850	11,000 Ud	1.340,35
146	mt23ppb200	Tornillo de latón 21/35 mm.	8,630	24,000 Ud	207,12	173	mt30smr022b	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon.	57,830	11,000 Ud	636,13
147	mt23xpm010	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	0,020	112,320 Ud	2,25	174	mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,680	26,000 Ud	17,68
148	mt23xpm020	Tornillo de ensamble zinc/pavón.	0,240	48,000 Ud	11,52	175	mt31abj015g	Secamanos eléctrico, potencia calorífica de 1930 W, caudal de aire de 40 l/s, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillo, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 2' de tiempo máximo de funcionamiento, interior fabricado en policarbonato gris, de 310x230x140 mm, con doble aislamiento eléctrico (clase II).	125,460	2,000 Ud	250,92
149	mt23xpm030	Imán de cierre reforzado.	1,400	24,000 Ud	33,60	176	mt31abj090hc	Barra de sujeción para minúsculos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared izquierda, con forma de U, con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI 304 pulido, de dimensiones totales 515x315 mm con tubo de 33 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor.	27,970	2,000 Ud	55,94
150	mt23xpm040	Tirador ventana/balconera de latón.	6,220	12,000 Ud	74,64	177	mt31abj185a	Dosificador de jabón líquido con disposición mural, con recambio, de 800 y 1000 g de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillante y pulsador de ABS, de 270x128x115 mm.	33,440	5,000 Ud	167,20
151	mt23xpm050	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	0,520	86,400 Ud	44,93	178	mt31abj195d	Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.	57,390	4,000 Ud	229,56
152	mt24dbc040aa	Contraventana de PVC, dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas orientables, dimensiones 600x600 mm; acabado liso, en color blanco, con refuerzos interiores, manilla y herrajes.	127,360	12,000 Ud	1.528,32	179	mt31gmo102a	Barra de sujeción para minúsculos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared izquierda, con forma de U, con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI 304 pulido, de dimensiones totales 515x315 mm con tubo de 33 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor.	185,670	9,000 Ud	1.671,03
153	mt27pci010b	Mortero de revoco, aislante térmico y acústico, hidrófugo y transpirable, Thermocal "DBBLOK", compuesto de cal, perlita expandida, vermiculita exfoliada y microesferas huecas de vidrio, tipo GP CSIII W2 T1, según UNE-EN 998-1, densidad 455 kg/m³, calor específico 823 J/kgK y conductividad térmica 0,068 W/(mK); para aplicar mediante proyección mecánica.	0,670	7.334,100 l	4.913,85	180	mt31gmo235a	Grifería monomando mural, para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", según UNE-EN 200.	203,720	6,000 Ud	1.222,32
154	mt28mai010	Mortero de cal hidráulica natural, color a elegir, acabado liso, para uso interior.	0,170	2.776,590 kg	472,02	181	mt31gmo341d	Grifería termostática mural para baño/ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai "ROCA", compuesta de mezclador termostático, soporte articulado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	45,320	1,000 Ud	45,32
155	mt28mar102a	Mortero de cal hidráulica natural, color a elegir, acabado liso, para uso interior.	0,320	1.781,280 kg	570,01	182	mt31ilo010dia	Grifo mezclador mural, para fregadero, de caño largo giratorio, acabado cromo, modelo Brava "ROCA", con aireador, según UNE-EN 200.	25,140	4,000 Ud	100,56
156	mt28mit025n	Mortero de cal hidráulica natural, color a elegir, acabado liso, para uso interior.	0,370	62.679,50 0 kg	23.191,42	183	mt32pvs010a	Film radiante eléctrico para evitar la condensación en espejo de baño, potencia 44 W, dimensiones 500x585 mm, con superficie autoadhesiva y alimentación monofásica a 230 V.	233,020	1,000 Ud	233,02
157	mt28mit040a	Estabilizante y consolidante de terrenos, Stabex "FYM ITALCEMENTI GROUP", a base de cal hidráulica natural, suministrada en sacos de 35 kg, para estabilización de caminos y senderos.	0,160	330,000 kg	52,80	184	mt32war010	Placa vitrocerámica, polyvalente básica. Según UNE-EN 60335-1.	7,470	0,200 kg	1,49
158	mt28moa010a	Mortero, color gris, acabado gota a buena vista, compuesto de cal aérea, conglomerantes hidráulicos, áridos calcáreos y aditivos especiales, hidrófugo, permeable al vapor de agua, para sistema Decor "PANTALLAX".	0,650	3.870,775 kg	2.516,00	185	mt33seg200a	Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	5,370	7,000 Ud	37,59
159	mt28moi010	Mortero monocapa de cal, Ibercal Master 450 Thermo "DBBLOK", compuesto de cal hidráulica natural, cal hidratada de alto contenido en calcio, arena de sílice, calcitas cristalizadas, minerales ligeros, pigmentos inorgánicos y aditivos especiales, tipo OC CSII W2, según UNE-EN 998-1; para aplicar manualmente o mediante proyección mecánica, como acabado decorativo del revoco.	0,290	305,588 m	88,62	186	mt33seg201a	Interruptor unipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,360	1,000 Ud	8,36
160	mt28mon030	Junquillo de PVC.	0,300	509,313 m	152,79	187	mt33seg202a	Interruptor bipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,600	12,000 Ud	67,20
161	mt28mon050	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	4,510	925,530 kg	4.174,14	188	mt33seg203a	Conmutador, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,760	1,000 Ud	8,76
162	mt28mop310ha	Mortero acrílico Morcemcil Mosaico "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado medio, para revestimiento de paramentos exteriores, compuesto por resinas acrílicas, piedra natural, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos.	2,740	6,000 Ud	16,44	189	mt33seg204a	Conmutador de cruce, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,890	1,000 Ud	5,89
163	mt30dpd020	Válvula sifónica para plato de ducha, con rejilla de acero.	123,190	1,000 Ud	123,19	190	mt33seg205a	Pulsador, gama media, con tecla con símbolo de timbre de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	14,230	1,000 Ud	14,23
164	mt30fgs010q	Fregadero de encimera, de gres, de 1 cubeta y 1 escurridor, color, de 860x500 mm, con válvula con desagüe.	9,350	11,000 Ud	102,85	191	mt33seg207a	Zumbador 230 V, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,540	37,000 Ud	204,98
165	mt30lla020	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	8,190	2,000 Ud	16,38	192	mt33seg207p	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	3,520	3,000 Ud	10,56
166	mt30lla030	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	257,870	9,000 Ud	2.320,83	193	mt33seg210a	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama media, con tecla de color blanco.	8,120	1,000 Ud	8,12
167	mt30lpr015c	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Art 60 "ROCA", color Edelweiss, de 600x380 mm, según UNE 67001.									

[illegible]



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

230	mt35cun010h1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,100	391,840 m	822,86	253	mt36csa010e	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	11,650	55,000 m	640,75
231	mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,260	378,000 m	98,28	254	mt36csg030	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero galvanizado.	1,820	12,500 Ud	22,75
232	mt35cun040ba	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C1, iluminación. Según UNE 21031-3.	0,160	432,000 m	69,12	255	mt36tie010aa	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	0,870	1,500 m	1,31
233	mt35cun040cb	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,260	360,000 m	93,60	256	mt36www030a	Rejilla de polipropileno, de 130x500 mm y 25 mm de espesor, color gris.	2,990	100,000 Ud	299,00
234	mt35cun040dd	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C3, cocina y horno. Según UNE 21031-3.	0,600	30,000 m	18,00	257	mt37cir010c	Armario de fibra de vidrio de 85x60x30 cm para alojar contador individual de agua de 50 a 65 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	82,340	3,000 Ud	247,02
235	mt35cun040ec	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Según UNE 21031-3.	0,400	54,000 m	21,60	258	mt37eqt010ba	Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho de polipropileno bobinado, rosca de 3/4", caudal de 1,5 m³/h.	12,270	3,000 Ud	36,81
236	mt35cun040fb	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,260	63,000 m	16,38	259	mt37eqt100qe	Descalcificador compacto con mando por tiempo de cinco ciclos, rosca de 3/4", presión de trabajo de 1,5 a 6 bar, caudal de 1,5 m³/h y de 350x570x1100 mm, incluso electroválvula para el bypass.	704,780	3,000 Ud	2.114,34
237	mt35cun040id	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C8, instalación de calefacción eléctrica. Según UNE 21031-3.	0,600	135,000 m	81,00	260	mt37sgl012c	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	5,930	3,000 Ud	17,79
238	mt35cun040jd	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C9, instalación de aire acondicionado. Según UNE 21031-3.	0,600	15,000 m	9,00	261	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,660	5,000 Ud	13,30
239	mt35cun040ob	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C12, adicional del tipo C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,260	63,000 m	16,38	262	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	3,830	10,000 Ud	38,30
240	mt35pci010pf	Condensador para 10 kVAr de potencia reactiva, alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, AM-12,5-440 "CIRCUTOR", con armario metálico con grado de protección IP 21, de 254x141x503 mm e interruptor automático magnetotérmico tripolar (3P) con 6 kA de poder de corte, para montaje mural.	357,860	1,000 Ud	357,86	263	mt37sve010g	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	23,630	6,000 Ud	141,78
241	mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	47,710	3,000 Ud	143,13	264	mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	6,060	83,000 Ud	502,98
242	mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	29,660	3,000 Ud	88,98	265	mt37svr010f	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,230	3,000 Ud	21,69
243	mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,260	6,000 Ud	13,56	266	mt37svs050a	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	3,900	1,000 Ud	3,90
244	mt35tte030b	Placa de acero galvanizado para toma de tierra, de 1000x500x3 mm, con borne de unión.	36,680	3,000 Ud	110,04	267	mt37svs050c	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,870	2,000 Ud	13,74
245	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,950	24,592 Ud	23,36	268	mt37tpa010o	Acometida de polietileno PE 80, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	0,920	160,000 m	147,20
246	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,740	3,000 Ud	2,22	269	mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	0,760	6,000 m	4,56
247	mt36cba010a	Canal en T de barro cocido, circular, de 25 cm de longitud.	2,480	567,000 Ud	1.406,16	270	mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,080	83,000 Ud	89,64
248	mt36cba011a	Canal en T de barro cocido con tapa, circular, de 25 cm de longitud.	2,630	519,750 Ud	1.366,94	271	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,900	6,000 Ud	5,40
249	mt36cba012a	Pieza de conexión de canal en T de barro cocido, circular, a bajante, de 25 cm de longitud.	6,620	18,900 Ud	125,12	272	mt37www060h	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	27,440	3,000 Ud	82,32
250	mt36cba020a	Tubo cónico de barro cocido, para bajante circular, de 27 cm de longitud.	2,100	519,750 Ud	1.091,48	273	mt38cpe010a	Caldera de pie eléctrica, para calefacción, potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.	650,860	3,000 Ud	1.952,58
251	mt36cba021	Gafas de sujeción para tubo cónico de barro cocido.	3,650	189,000 Ud	689,85	274	mt38ilo050hdk	Alfombra radiante eléctrica, color negro, con base de PVC resistente al agua, potencia 170 W, dimensiones 600x900 mm, con generación de radiación infrarroja por film radiante, cable para alimentación monofásica a 230 V y enchufe, según UNE-EN 442-1.	68,760	7,000 Ud	481,32
252	mt36cba030	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de material cerámico.	1,170	23,625 Ud	27,64	275	mt38sss010e	Termostato de ambiente de funcionamiento electrónico con pantalla digital, con múltiples posibilidades de programación.	73,260	3,000 Ud	219,78
						276	mt38sss100	Central electrónica de regulación, para el control de la temperatura del circuito de calefacción, en función de las condiciones exteriores, con limitación de temperatura mínima de retorno a la caldera, compuesta por central de regulación, sonda exterior, sonda de inmersión en el circuito de ida y sonda para el acumulador.	243,060	3,000 Ud	729,18
						277	mt38sss101e	Válvula de tres vías, de 2" de diámetro, conexiones a rosca.	49,300	3,000 Ud	147,90
						278	mt38sss102e	Servomotor con adaptador incluido para válvulas de tres vías de 2" de diámetro.	91,750	3,000 Ud	275,25
						279	mt38sss103e	Kit de conexión servomotor-válvula de tres vías de 2" de diámetro.	3,560	3,000 Ud	10,68



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

280	mt38sss110	Sonda de temperatura ambiente exterior con mando a distancia.	26,360	3,000 Ud	79,08	299	mt42trx370ai1	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	242,860	3,000 Ud	728,58
281	mt38tej010a	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 300 l, potencia 3000 W, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termómetro.	504,750	2,000 Ud	1.009,50	300	mt42vsi010lg	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	68,470	6,000 Ud	410,82
282	mt38tej021dd	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada.	138,810	1,000 Ud	138,81	301	mt45bvg030a	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones y zapatero de dos listones, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	56,330	2,000 Ud	112,66
283	mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,950	13,000 Ud	25,35	302	mt47aag040a	Lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, según UNE-EN 12274-7.	0,620	7.437,500 kg	4.611,25
284	mt38www010	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,150	3,000 Ud	3,45	303	mt47aag040c	Lechada bituminosa homogénea (slurry), color verde, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión a base de resinas sintéticas, según UNE-EN 12274-7.	1,380	7.437,500 kg	10.263,75
285	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	0,990	3,000 Ud	2,97	304	mt48eac010c	Fresno (Fraxinus angustifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	28,160	30,000 Ud	844,80
286	mt40foa030J	Caja mural para fibra óptica con capacidad para 2 módulos ópticos de acero galvanizado, de 320x300x60 mm. Incluso cierre con llave, accesorios y fijaciones.	91,950	1,000 Ud	91,95	305	mt48eac010i	Árbol del amor (Cercis siliquastrum) de 12 a 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 50 litros, D=50 cm.	82,880	20,000 Ud	1.657,60
287	mt40fod010	Módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simple, de acero galvanizado, de 200x120x20 mm.	95,370	1,000 Ud	95,37	306	mt48ecr010c	Aligustre (Ligustrum japonicum), de 1,0-1,25 m de altura, suministrada en contenedor.	4,980	897,520 Ud	4.469,65
288	mt40iar010a	Arqueta de entrada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones interiores, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa.	191,930	1,000 Ud	191,93	307	mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,600	673,640 kg	404,18
289	mt40iva030	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,120	9,600 m	1,15	308	mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,070	963,854 m³	18.380,70
290	mt40www050	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,980	1,800 Ud	1,76	309	mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	0,020	39.078,72 0 kg	781,57
291	mt41ixo030a	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	55,670	0,600 Ud	33,40	310	mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,330	1.067,536 kg	352,29
292	mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	9,930	3,000 m	29,79	311	mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	4,020	54,341 kg	218,45
293	mt42air615a	Placa de sistema, modelo AZC3FLEXA2 "AIRZONE" con control y gestión del estado de los termostatos de cada una de las zonas, con un máximo de 6 zonas, salidas de alimentación para elementos motorizados, con un máximo de 8 motores, control de proporcionalidad para compuertas motorizadas (5 pasos de regulación), salidas de relés para paro-marcha de equipo y ventilación mecánica controlada, gestión de pasarelas de control de equipos de climatización, comunicación con otras centrales y equipos de control integral de la instalación, comunicaciones con otros sistemas de control externo mediante bus de integración.	150,630	3,000 Ud	451,89	312	mt48tis020	Tepe.	3,420	9.307,200 m²	31.830,62
294	mt42air700aa	Termostato de zona, modelo Tacto AZC3TACTOCSB "AIRZONE", comunicación por cable, con pantalla táctil LCD monocroma retroiluminada para control de la temperatura de zona mediante sonda NTC-48K, alimentación mediante bus de expansión del sistema, montaje en superficie, color blanco, con las siguientes funcionalidades: ON/OFF de zona, establecimiento de temperatura de consigna en pasos de 0,5°C/1°F, establecimiento del modo (paro, ventilación, frío y calor), modo ECO-Sleep, programaciones horarias de las temperaturas de zona y de modo, acceso remoto a otras zonas del sistema y comunicación bidireccional entre los termostatos y la central del sistema.	60,010	3,000 Ud	180,03	313	mt49agu060	Ensayo para determinar el contenido de aceites y grasas de una muestra de agua, según UNE 7235, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	15,380	1,000 Ud	15,38
295	mt42air900a	Cable apantallado de 6 hilos tipo A, con conductor de cobre electrolítico recocido sin estañar, de 0,22 mm² de sección por hilo, modelo CABLEBUS "AIRZONE", con aislamiento de PVC/A	0,470	30,000 m	14,10	314	mt49agu080	Ensayo completo de una muestra de agua para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, contenido de cloruros según UNE 7178 y contenido de hidratos de carbono según UNE 7132, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	94,740	1,000 Ud	94,74
296	mt42air905a	Cable paralelo tipo B, con conductor de cobre electrolítico de clase 5, modelo CABLERN "AIRZONE", con aislamiento de PVC tipo TI-2 según UNE 21031.	0,460	30,000 m	13,80	315	mt49bac020	Toma en obra de muestras de revestimiento cerámico cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,050	1,000 Ud	27,05
297	mt42ctc010c	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 15/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano.	1.080,210	3,000 Ud	3.240,63	316	mt49bac030	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de revestimiento cerámico.	81,140	1,000 Ud	81,14
298	mt42ctc011a	Sección de mezcla de 2 vías CM2 "CIAT".	391,640	3,000 Ud	1.174,92	317	mt49bac040	Ensayo para determinar la absorción de agua, la porosidad abierta, la densidad relativa aparente y la densidad aparente de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-3.	55,040	1,000 Ud	55,04
						318	mt49bac050	Ensayo para determinar la resistencia a la flexión y la carga de rotura de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-4.	113,900	1,000 Ud	113,90
						319	mt49bac060	Ensayo para determinar las características dimensionales y el aspecto superficial de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-2.	133,650	1,000 Ud	133,65
						320	mt49bac080	Ensayo para determinar la resistencia a la abrasión superficial de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-7.	132,950	1,000 Ud	132,95
						321	mt49bac090	Ensayo para determinar la resistencia al cuarteo de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-11.	91,720	1,000 Ud	91,72
						322	mt49bac100	Ensayo para determinar la resistencia a los ataques químicos superficiales de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-13.	180,420	1,000 Ud	180,42
						323	mt49bac110	Ensayo para determinar la dilatación térmica lineal (dos piezas) de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-8.	178,890	1,000 Ud	178,89
						324	mt49bac130	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de	214,260	1,000 Ud	214,26

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

325	mt49bac140	revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-12.	49,250	1,000 Ud	49,25	355	mt49mcp170	Ensayo para determinar el módulo elástico y la dureza Knoop de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 14146, UNE-EN 14580 y UNE-EN 14205.	168,940	1,000 Ud	168,94
326	mt49blc020	Ensayo para determinar la resistencia a las manchas de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-14.	27,050	1,000 Ud	27,05	356	mt49mcp180	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12371.	66,770	1,000 Ud	66,77
327	mt49blc030	Toma en obra de muestras de bloques cerámicos, cuyo peso no exceda de 50 kg.	81,140	1,000 Ud	81,14	357	mt49mcp190	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1926.	80,260	1,000 Ud	80,26
328	mt49blc040	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de bloques cerámicos.	184,530	1,000 Ud	184,53	358	mt49moc020	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	27,050	1,000 Ud	27,05
329	mt49blc050	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de bloques cerámicos, según UNE-EN 772-1.	81,260	1,000 Ud	81,26	359	mt49moc050	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	56,950	1,000 Ud	56,95
330	mt49blc060	Ensayo para determinar las características dimensionales, estructurales y de forma de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67030 y UNE-EN 772-16.	59,090	1,000 Ud	59,09	360	mt49moc100	Ensayo para determinar la densidad aparente de una muestra de mortero fresco (mortero plástico o blando), según UNE-EN 1015-6.	51,190	1,000 Ud	51,19
331	mt49blc070	Ensayo para determinar las eflorescencias de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67047.	129,660	1,000 Ud	129,66	361	mt49moc120	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	81,140	1,000 Ud	81,14
332	mt49blc080	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67048.	155,120	1,000 Ud	155,12	362	mt49sin010	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	253,410	1,000 Ud	253,41
333	mt49cal020	Ensayo para determinar la expansión por humedad de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67036.	27,050	1,000 Ud	27,05	363	mt49sin020a	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	145,950	3,000 Ud	437,85
334	mt49cal030	Toma en obra de muestras de cales aéreas o hidráulicas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	81,140	1,000 Ud	81,14	364	mt49sla010	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,620	2,000 Ud	5,24
335	mt49cal040	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de cal aérea o hidráulica.	73,390	1,000 Ud	73,39	365	mt49sla030	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	2,620	10,000 m	26,20
336	mt49cal050	Ensayo para determinar la finura de molido de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	78,720	1,000 Ud	78,72	366	mt49sla040	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	2,850	2,000 Ud	5,70
337	mt49cal060	Ensayo para determinar la estabilidad de volumen, por el método de Le Chatelier, de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	173,670	1,000 Ud	173,67	367	mt49sla050	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	3,800	2,000 Ud	7,60
338	mt49cal070	Análisis químico completo de las cales, según UNE-EN 459-2.	141,540	1,000 Ud	141,54	368	mt49sla060	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,490	5,000 Ud	152,45
339	mt49des010	Ensayo mecánico de cales aéreas o hidráulicas para determinar el principio y fin de fraguado y la resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2.	0,630	7,000 Ud	4,41	369	mt49sla070	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	7,600	1,000 Ud	7,60
340	mt49des020	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	36,320	3,000 Ud	108,96	370	mt49sla075	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	12,670	3,000 Ud	38,01
341	mt49mcp020	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	229,240	1,000 Ud	229,24	371	mt49sla080a	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	25,420	2,000 Ud	50,84
342	mt49mcp030	Toma en obra de muestras de granito, cuyo peso no exceda de 50 kg.	75,240	1,000 Ud	75,24	372	mt49sla080b	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE 103101.	25,420	2,000 Ud	50,84
343	mt49mcp040	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de granito.	70,840	1,000 Ud	70,84	373	mt49sla080c	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE-EN 933-1.	25,420	1,000 Ud	25,42
344	mt49mcp050	Ensayo para determinar el coeficiente de absorción de agua y la densidad aparente de una muestra de granito, según UNE-EN 1936, UNE-EN 13755 y UNE-EN 1925.	80,260	1,000 Ud	80,26	374	mt49sla090	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	25,420	1,000 Ud	25,42
345	mt49mcp060	Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de granito, según UNE-EN 12372.	93,210	1,000 Ud	93,21	375	mt49sla110	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	22,890	2,000 Ud	45,78
346	mt49mcp070	Ensayo para determinar la resistencia al desgaste por rozamiento de una muestra de granito, según UNE-EN 1341.	89,010	1,000 Ud	89,01	376	mt49sla115	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	25,340	2,000 Ud	50,68
347	mt49mcp080	Ensayo para determinar la resistencia al choque térmico de una muestra de granito, según UNE-EN 14066.	66,770	1,000 Ud	66,77	377	mt49sla120	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	22,890	2,000 Ud	45,78
348	mt49mcp090	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de granito, según UNE-EN 12371.	85,440	1,000 Ud	85,44	378	mt49sla180	Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo, UNE-EN 933-8.	27,870	1,000 Ud	27,87
349	mt49mcp100	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de granito, según UNE-EN 1926.	27,930	1,000 Ud	27,93	379	mt49sla190	Ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Ángeles de una muestra de suelo, según UNE-EN 1097-2.	76,020	1,000 Ud	76,02
350	mt49mcp120	Ensayo para determinar la densidad real de una muestra de granito, según UNE-EN 1936.	185,300	1,000 Ud	185,30	380	mt49stc010a	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	25,890	2,000 Ud	51,78
351	mt49mcp130	Toma en obra de muestras de mármol o caliza, cuyo peso no exceda de 50 kg.	69,910	1,000 Ud	69,91	381	mt49stc010b	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	25,890	3,000 Ud	77,67
352	mt49mcp140	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mármol o caliza.	67,060	1,000 Ud	67,06	382	mt49stp010	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	128,190	1,000 Ud	128,19
353	mt49mcp150	Ensayo para determinar el coeficiente de absorción de agua y la densidad aparente de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1936, UNE-EN 13755 y UNE-EN 1925.	71,980	1,000 Ud	71,98	383	mt49stp020	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	41,390	1,000 Ud	41,39
354	mt49mcp160	Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12372.	90,620	1,000 Ud	90,62	384	mt49stp030a	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	10,140	10,000 m	101,40
		Ensayo para determinar la resistencia al desgaste por rozamiento de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1341.				385	mt49sts010	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	207,130	1,000 Ud	207,13

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

386	mt49sts020	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	50,260	1,000 Ud	50,26	414	mt50epp010Gce	requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.			
387	mt49sts030a	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	29,560	10,000 m	295,60			Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20347, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	121,900	4,000 Ud	487,60
388	mt49sts040	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	6,760	5,000 Ud	33,80	415	mt50epu005e	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	31,220	4,000 Ud	124,88
389	mt49sts050a	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	15,200	1,000 Ud	15,20	416	mt50epv010pe	Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,550	1,000 Ud	18,55
390	mt49sts060a	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	20,270	1,000 Ud	20,27	417	mt50epv011pl	Filtro especial, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas (P3), EPI de categoría III, según UNE-EN 14387, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,170	1,000 Ud	17,17
391	mt49sue010	Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	52,350	1,000 Ud	52,35	418	mt50les010da	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.	32,500	0,800 Ud	26,00
392	mt49sue020	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	78,130	3,000 Ud	234,39	419	mt50les020a	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	8,650	3,330 Ud	28,80
393	mt49sue030	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	147,250	3,000 Ud	441,75	420	mt50les030Dc	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,340	0,666 Ud	2,22
394	mt49sue040	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	152,040	3,000 Ud	456,12	421	mt50les030Lc	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,340	0,666 Ud	2,22
395	mt49yga020	Toma en obra de muestras de yesos o escayolas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,050	1,000 Ud	27,05	422	mt50les030fa	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450	0,999 Ud	2,45
396	mt49yga030	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de yeso o escayola.	81,140	1,000 Ud	81,14	423	mt50les030nb	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450	0,999 Ud	2,45
397	mt49yga040	Ensayo para determinar la finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado) de una muestra de yeso o escayola de construcción, según UNE-EN 13279-2.	89,370	1,000 Ud	89,37	424	mt50les030vb	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450	0,666 Ud	1,63
398	mt49yga050	Análisis químico de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102042.	173,670	1,000 Ud	173,67	425	mt50les050a	Caballote portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	6,360	0,800 Ud	5,09
399	mt49yga060	Análisis de fases de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102037.	86,370	1,000 Ud	86,37	426	mt50les070d	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio.	32,230	0,200 Ud	6,45
400	mt49yga090	Ensayo para determinar la humedad de una muestra de yeso o escayola fraguada, mediante secado en estufa a 105°C, según UNE 102032.	6,810	1,000 Ud	6,81	427	mt50les100	Mampara plegable móvil, de 3 m de anchura y 2 m de altura, con tablero de madera, acabado estratificado, para protección contra proyección de partículas.	179,140	0,250 Ud	44,79
401	mt49yga100	Ensayo para determinar la absorción de una muestra de yeso o escayola fraguada mediante saturación y secado a 105°C, la densidad aparente y la densidad saturada, según UNE 102032.	33,950	1,000 Ud	33,95	428	mt50man010	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	82,240	20,000 Ud	1.644,80
402	mt49yga120	Ensayo para determinar el índice de pureza de una muestra de yeso o escayola, incluyendo las determinaciones de agua combinada y trióxido de azufre, según UNE 102032.	108,030	1,000 Ud	108,03	429	mt50mas010	Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	89,110	1,000 Ud	89,11
403	mt50bal010h	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, galga 400, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,160	5.120,000 m	819,20	430	mt50mca010a	Percha para vestuarios y/o aseos.	5,220	2,000 Ud	10,44
404	mt50bal010n	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,080	1.360,000 m	108,80	431	mt50mca010b	Espejo para vestuarios y/o aseos.	9,580	2,000 Ud	19,16
405	mt50bal040b	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte.	14,080	0,200 Ud	2,82	432	mt50mca020a	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	21,280	0,660 Ud	14,04
406	mt50bal041a	Pila de 6V tipo 4R25 estándar.	3,620	4,000 Ud	14,48	433	mt50mca020b	Jabonera industrial de acero inoxidable.	20,340	0,660 Ud	13,42
407	mt50bal045a	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	26,640	0,200 Ud	5,33	434	mt50mca040	Radiador eléctrico de 1.500 W.	45,460	0,400 Ud	18,18
408	mt50bal050a	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco.	100,590	0,050 Ud	5,03	435	mt50mca050	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	60,820	0,660 Ud	40,14
409	mt50cas005a	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	103,000	4,000 Ud	412,00	436	mt50mca070	Banco de madera para 5 personas.	71,820	1,000 Ud	71,82
410	mt50eca010	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	77,380	1,000 Ud	77,38	437	mt50mvh010b	Pintura de color amarillo, para marcas viales sobre la calzada.	5,960	3,750 kg	22,35
411	mt50epc010hj	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,860	2,000 Ud	3,72	438	mt50spa050f	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	237,380	0,036 m³	8,55
412	mt50epj010dfj	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	9,570	2,000 Ud	19,14	439	mt50spa101	Clavos de acero.	0,930	29,675 kg	27,60
413	mt50epo010xj	Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 28 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los	34,430	0,500 Ud	17,22	440	mt50spa102	Clavos de hierro.	0,840	106,354 kg	89,34

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

441	mt50spe010	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	8,780	0,400 Ud	3,51
442	mt50sph020	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	0,680	40,960 kg	27,85
443	mt50spm025s	Pasarela de circulación de aluminio, de 3 m de longitud, anchura útil de 0,6 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 100 kg de capacidad de carga y orificios de fijación de la plataforma a cualquier tipo de perfil de cubierta.	235,370	0,153 Ud	36,01
444	mt50spr045	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,060	229,680 Ud	13,78
445	mt50spr046	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	108,000 Ud	2,16
446	mt50spr055a	Lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, resistente a la intemperie.	2,180	48,000 m²	104,64
447	mt50spr100a	Cable de acero de 2 mm de diámetro, para sujeción de enrejado metálico.	0,900	68,000 m	61,20
448	mt50spv030a	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	2,530	952,320 m	2.409,37
449	mt50vbe010dbk	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	28,160	1,260 Ud	35,48
450	mt52jik010a	Columpio, serie Moments, modelo Basic900P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 31,5 m² y 1,2 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	958,560	1,000 Ud	958,56
451	mt52jik020a	Casa con mesas y bancos, serie Moments, modelo Casita Roja M7000P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 17,4 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	2.464,860	1,000 Ud	2.464,86
452	mt52jik030a	Equipo oscilante, serie Moments, modelo Spinner ELE400024 "KOMPAN", para niños de 4 a 15 años, con zona de seguridad de 9,8 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno con dado de hormigón, incluso elementos de fijación.	660,720	1,000 Ud	660,72
453	mt52jik040a	Juego de muelle, serie Moments, modelo Gallo Bromista M101P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 7,4 m² y 0,47 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	462,160	1,000 Ud	462,16
454	mt52jik050a	Tobogán, serie Moments, modelo Cueva de Aladino M326P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 14,9 m² y 1 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	2.050,630	1,000 Ud	2.050,63
455	mt52mug050a	Banco con respaldo, de chapa perforada de acero galvanizado, de 180 cm de longitud, con soportes de sección rectangular, pintado.	156,880	35,000 Ud	5.490,80
456	mt52mug100e	Jardinera lineal de fundición, de 153x45x49 cm, pintada en color negro.	480,650	25,000 Ud	12.016,25
457	mt52mug200b	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	1,940	35,000 Ud	67,90
458	mt52mug200e	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	1,940	45,000 Ud	87,30
459	mt52muj030a	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 1000x360x320.	64,420	45,000 Ud	2.898,90
			Total Materiales 1.290.753,13		

ANEXOS

ANEXO Nº1: CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEXO Nº2: CUADRO DE MAQUINARIA

ANEXO Nº3: CUADRO DE MATERIALES

ANEXO Nº4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 Demoliciones

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1 Demolición completa				
1.1.1 Edificio				
1.2 Cimentaciones				
1.2.1 Contenciones				
1.1	m³	Demolición de losa de cimentación de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	6,593 h	Martillo neumático.	3,950 €	26,04 €
	3,296 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,690 €	12,16 €
	5,929 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	89,77 €
	6,324 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	99,16 €
	2,000 %	Medios auxiliares	227,130 €	4,54 €
		3,000 % Costes indirectos	231,670 €	6,95 €
Precio total por m³			238,62 €	
1.3 Estructuras				
1.3.1 Acero				
1.2	m²	Demolición de zanca metálica de escalera, formada por piezas simples de perfiles laminados, peldaños y barandilla de acero, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	0,183 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,430 €	1,18 €
	0,188 h	Oficial 1º soldador.	16,590 €	3,12 €
	0,471 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	7,13 €
	2,000 %	Medios auxiliares	11,430 €	0,23 €
		3,000 % Costes indirectos	11,660 €	0,35 €
Precio total por m²			12,01 €	
1.3	m²	Demolición de forjado de viguetas metálicas y entrevigado de tablero cerámico machihembrado, con martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	0,139 h	Martillo neumático.	3,950 €	0,55 €
	0,069 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	5,870 €	0,41 €
	0,320 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,430 €	2,06 €
	0,329 h	Oficial 1º soldador.	16,590 €	5,46 €
	0,141 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	2,21 €
	0,847 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	12,82 €
	2,000 %	Medios auxiliares	23,510 €	0,47 €
		3,000 % Costes indirectos	23,980 €	0,72 €
Precio total por m²			24,70 €	
1.3.2 Cantería				

1.4	m³	Desmontaje para su reutilización de muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra arenisca, en seco, con medios manuales, acopio del 60% del material demolido para su reutilización y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	6,431 h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	17,540 €	112,80 €
	0,696 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	10,54 €
	2,000 %	Medios auxiliares	123,340 €	2,47 €
		3,000 %	Costes indirectos	125,810 €
				3,77 €
			Precio total por m³	129,58 €
1.3.4 Hormigón				
1.5	m²	Demolición de losa maciza de hormigón armado de 39 a 45 cm de canto total, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	0,555 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	55,140 €	30,60 €
	0,329 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,430 €	2,12 €
	0,565 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	8,86 €
	0,339 h	Oficial 1º soldador.	16,590 €	5,62 €
	0,847 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	12,82 €
	2,000 %	Medios auxiliares	60,020 €	1,20 €
		3,000 %	Costes indirectos	61,220 €
				1,84 €
			Precio total por m²	63,06 €
1.3.5 Madera				
1.6	m²	Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de tablero de madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	0,804 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,660 €	2,14 €
	0,753 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	11,81 €
	2,000 %	Medios auxiliares	13,950 €	0,28 €
		3,000 %	Costes indirectos	14,230 €
				0,43 €
			Precio total por m²	14,66 €
1.11 Urbanización interior de la parcela				
1.11.2 Pavimentos exteriores				
1.7	m²	Demolición de pavimento exterior de adoquines y capa de arena, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	0,197 h	Martillo neumático.	3,950 €	0,78 €
	0,099 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,690 €	0,37 €
	0,106 h	Peón especializado construcción.	15,680 €	1,66 €
	0,198 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	3,00 €
	2,000 %	Medios auxiliares	5,810 €	0,12 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,930 €
				0,18 €
			Precio total por m²	6,11 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Descripción	Total	
--------	----	-------------	-------	--

2.1 Movimiento de tierras en edificación

2.1.1 Desbroce y limpieza

2.1	m²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	34,130 €	0,48 €
	0,005 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,08 €
	2,000 %	Medios auxiliares	0,560 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,570 €	0,02 €
Precio total por m²				0,59 €

2.1.2 Desmontes

2.2	m³	Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.		
	0,038 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	34,130 €	1,30 €
	0,007 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,11 €
	2,000 %	Medios auxiliares	1,410 €	0,03 €
		3,000 % Costes indirectos	1,440 €	0,04 €
Precio total por m³				1,48 €

2.1.3 Terraplenados

2.3	m³	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	0,028 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	34,130 €	0,96 €
	0,043 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	28,750 €	1,24 €
	0,020 h	Motoniveladora de 141 kW.	57,490 €	1,15 €
	0,049 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	55,340 €	2,71 €
	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,68 €
	0,060 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,91 €
	2,000 %	Medios auxiliares	7,650 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,800 €	0,23 €
Precio total por m³				8,03 €

2.1.5 Estabilización de taludes

2.4	m²	Estabilización de taludes mediante hormigón HM-D-400/F/20/IIa, proyectado por vía húmeda en dos capas de 10 cm de espesor total.		
	0,130 m³	Hormigón para proyectar HM-D-400/F/20/IIa, fabricado en central.	62,020 €	8,06 €
	0,436 h	Gunitadora de hormigón por vía húmeda 33 kW.	11,530 €	5,03 €
	0,386 h	Oficial 1º construcción.	16,330 €	6,30 €

0,193 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,92 €
2,000 %	Medios auxiliares	22,310 €	0,45 €
	3,000 % Costes indirectos	22,760 €	0,68 €
Precio total por m²			23,44 €

2.1.6 Rellenos

2.5	m³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural granítica, y compactación al 98% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.		
	1,100 m	Cinta plastificada.	0,110 €	0,12 €
	2,200 t	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,080 €	17,78 €
	0,095 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,77 €
	0,142 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	5,680 €	0,81 €
	0,009 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,32 €
	0,184 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,79 €
	2,000 %	Medios auxiliares	22,590 €	0,45 €
		3,000 % Costes indirectos	23,040 €	0,69 €
Precio total por m³				23,73 €

2.5 Mejoras del terreno

2.5.1 Compactaciones

2.6	m³	Relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tandem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.		
	2,200 t	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,080 €	17,78 €
	0,095 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,77 €
	0,095 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	36,420 €	3,46 €
	0,009 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,32 €
	0,025 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,38 €
	2,000 %	Medios auxiliares	22,710 €	0,45 €
		3,000 % Costes indirectos	23,160 €	0,69 €
Precio total por m³				23,85 €

3 Cimentaciones

Código	Ud	Descripción	Total
--------	----	-------------	-------

3.3 Regularización

3.3.1 Hormigón de limpieza

3.1	m²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	
-----	----	---	--

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,105 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	53,930 €	5,66 €	3.4	Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hincas de tablestacas metálicas en el terreno, con carácter provisional o definitivo.		
0,052 h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,150 €	0,89 €		0,950 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de martillo percutor de doble efecto, con motor, para hincas y extracción de tablestacas recuperables.	7.887,680 €	7.493,30 €
0,052 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,430 €	0,85 €		2,000 %	Medios auxiliares	7.493,300 €	149,87 €
2,000 %	Medios auxiliares	7,400 €	0,15 €					
							3,000 %	Costes indirectos
		7,550 €	0,23 €				7.643,170 €	229,30 €

3.6 Superficiales

3.6.3 Zapatas

3.2	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/20/IIa+Qa fabricada en central, con un contenido de fibras con función estructural de 4 kg/m³, con cemento MR, con aditivo hidrófugo y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.		
	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,110 €	0,88 €
	50,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,750 €	37,50 €
	1,100 m³	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/20-48/IIa+Qa, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 4 kg/m³, con cemento MR, con aditivo hidrófugo.	107,410 €	118,15 €
	0,251 h	Oficial 1º estructurista.	17,150 €	4,30 €
	0,251 h	Ayudante estructurista.	16,430 €	4,12 €
	2,000 %	Medios auxiliares	164,950 €	3,30 €
		3,000 %	Costes indirectos	168,250 €
				5,05 €
			Precio total por m³	173,30 €

3.8 Nivelación

3.8.1 Enanos de cimentación

3.3	m³	Enano de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/20/IIa+Qa fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 4 kg/m³, con cemento MR, con aditivo hidrófugo y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico.		
	12,000 Ud	Separador homologado para pilares.	0,050 €	0,60 €
	95,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,750 €	71,25 €
	1,050 m³	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/20-48/IIa+Qa, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 4 kg/m³, con cemento MR, con aditivo hidrófugo.	107,410 €	112,78 €
	8,000 m²	Sistema de encofrado para enanos de cimentación de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, hasta 1,5 m de altura, formado por chapas metálicas reutilizables, incluso p/p de accesorios de montaje.	7,180 €	57,44 €
	0,167 h	Oficial 1º estructurista.	17,150 €	2,86 €
	0,167 h	Ayudante estructurista.	16,430 €	2,74 €
	2,000 %	Medios auxiliares	247,670 €	4,95 €
		3,000 %	Costes indirectos	252,620 €
				7,58 €
			Precio total por m³	260,20 €

3.9 Tablestacas

3.9.1 Pantallas autoportantes

4 Estructuras

Código	Ud	Descripción	Total	
4.2 Cantería				
4.2.1 Muros				
4.1	m³	Muro de mampostería concertada a dos caras vistas de piedra arenisca, colocada con mortero de cemento y cal confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:1:7, suministrado en sacos.		
	1,150 m³	Piedra arenisca concertada para mampostería, formada por mampuestos con sus caras labradas en forma poligonal más o menos regular, para que se asienten sobre superficies sensiblemente planas.	210,010 €	241,51 €
	0,072 m³	Agua.	1,270 €	0,09 €
	0,538 t	Arena de cantera, para mortero preparado en obra.	14,770 €	7,95 €
	90,720 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090 €	8,16 €
	90,720 kg	Cal aérea CL-90, en sacos, según UNE-EN 459-1.	0,180 €	16,33 €
	0,245 h	Hormigonera.	1,680 €	0,41 €
	7,135 h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	17,540 €	125,15 €
	10,507 h	Ayudante colocador de piedra natural.	15,650 €	164,43 €
	2,000 %	Medios auxiliares	564,030 €	11,28 €
		3,000 % Costes indirectos	575,310 €	17,26 €
			<hr/>	
			Precio total por m³	592,57 €

4.5 Madera

4.5.1 Cerchas para cubiertas

4.2	Ud	Cercha ligera de 5 m de luz, pendiente 30%, formada por piezas de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), calidad estructural ME-2, clase resistente C-18, protección de la madera con clase de penetración NP2; conexiones con elementos metálicos de unión y apoyo, de acero galvanizado en caliente; separación entre cerchas de 0,40 a 1,20 m.		
	1,000 Ud	Cercha ligera formada por piezas de 4x14 cm de sección y uniones mediante elementos metálicos; de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), acabado cepillado, para una luz de 5 m y pendiente 30 %, calidad estructural ME-2 según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP2 (3 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1.	43,970 €	43,97 €
	40,000 kg	Elementos de acero galvanizado en caliente con protección Z350 frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,430 €	137,20 €
	4,820 h	Oficial 1º montador de estructura de madera.	17,150 €	82,66 €
	4,063 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,430 €	66,76 €
	2,000 %	Medios auxiliares	330,590 €	6,61 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		para pilar de madera, fijado a la estructura portante de hormigón con 4 anclajes químicos con varillas roscadas de 8 mm de diámetro, y fijado al pilar con 4 tornillos autoperforantes para madera, de 4,5 mm de diámetro y 40 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.		
1,000 Ud		Pie de pilar en "T" con lama interior de acero UNE-EN 10025 S235JR, con protección Z275 frente a la corrosión, de 80x4 mm en la zona a conectar con el pilar, 80x80x6 mm en la conexión inferior y 6 mm de espesor, para formación de apoyo fijo de 150 mm de altura.	5,240 €	5,24 €
4,000 Ud		Anclaje compuesto por varilla roscada de acero galvanizado calidad 5.8, según UNE-EN ISO 898-1 de 8 mm de diámetro, y 150 mm de longitud, tuerca y arandela, para fijaciones sobre estructuras de hormigón.	0,940 €	3,76 €
4,000 Ud		Ampolla de resina de viniléster de alta resistencia, libre de estireno, de 8 mm de diámetro, a base de metacrilato de uretano, endurecedor y arena de cuarzo o corindón, para la ejecución de anclajes químicos estructurales.	2,040 €	8,16 €
4,000 Ud		Tornillo autoperforante para madera, de 4,5 mm de diámetro y 40 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.	0,090 €	0,36 €
0,261 h		Oficial 1º montador de estructura de madera.	17,150 €	4,48 €
0,118 h		Ayudante montador de estructura de madera.	16,430 €	1,94 €
2,000 %		Medios auxiliares	23,940 €	0,48 €
	3,000 %	Costes indirectos	24,420 €	0,73 €
Precio total por Ud			25,15 €	

4.8 Elementos especiales

4.8.1 Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras

4.11	Ud	Manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 16 mm de diámetro.		
1,000 Ud		Manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 16 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado.	1,340 €	1,34 €
0,022 h		Oficial 1º estructurista.	17,150 €	0,38 €
0,022 h		Ayudante estructurista.	16,430 €	0,36 €
2,000 %		Medios auxiliares	2,080 €	0,04 €
	3,000 %	Costes indirectos	2,120 €	0,06 €
Precio total por Ud			2,18 €	

5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción	Total	
--------	----	-------------	-------	--

5.1 Fachadas ventiladas

5.1.1 Hoja interior para revestir

5.1	m²	Hoja interior de cerramiento de fachada ventilada de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
17,850 Ud		Bloque aligerado de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina.	0,930 €	16,60 €
0,007 m³		Agua.	1,270 €	0,01 €
0,038 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	23,740 €	0,90 €

0,180 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	3,970 €	0,71 €
1,500 Ud	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir.	0,450 €	0,68 €
0,133 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,540 €	0,20 €
0,390 h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	16,330 €	6,37 €
0,231 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,140 €	3,50 €
3,000 %	Medios auxiliares	28,970 €	0,87 €
		3,000 %	Costes indirectos
		29,840 €	0,90 €
Precio total por m²			30,74 €

5.1.2 Hoja exterior de placas laminadas compactas de alta presión (HPL)

5.2	m²	Hoja exterior de fachada ventilada de 3 cm de espesor, de placas de caliza Marbella con la calidad exigida por el método de clasificación de "LEVANTINA", acabado abujardado, de 60x40x3 cm, con un ranurado longitudinal superior e inferior en cada pieza, para su apoyo sobre perfilera horizontal de aluminio, ensamblada a los montantes de aluminio, fijados a su vez al paramento soporte con tacos especiales.		
1,070 m²		Placa de caliza Marbella con la calidad exigida por el método de clasificación de "LEVANTINA", acabado abujardado, de 60x40x3 cm, color blanco cremoso, procedente de Zarcilla de Ramos, Murcia según UNE-EN 1469.	50,450 €	53,98 €
1,000 m²		Subestructura soporte para hoja exterior de fachada ventilada del sistema de anclaje longitudinal de piezas ranuradas de piedra natural, insertables sobre correderas formadas por perfilera auxiliar horizontal tipo 'T' de aluminio, ensambladas a la perfilera principal vertical de aluminio, fijada al frente de hormigón de cada forjado (aproximadamente 3 m de altura libre) con tacos especiales; incluso p/p de fijaciones de acero inoxidable para ensamblar la perfilera, clips de nivelación, masilla adhesiva elástica, ménsulas metálicas de sustentación y ménsulas metálicas de retención.	70,000 €	70,00 €
0,532 h		Oficial 1º montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	16,870 €	8,97 €
0,559 h		Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	15,650 €	8,75 €
3,000 %		Medios auxiliares	141,700 €	4,25 €
		3,000 %	Costes indirectos	145,950 €
				4,38 €
Precio total por m²			150,33 €	

5.12 Muros bioclimáticos

5.12.1 Bloques de tierra comprimida (BTC)

5.3	m²	Ejecución de muro de carga de 14 cm de espesor de fábrica de bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista, 29x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, recibida con mortero seco de tierra y cal, suministrado en sacos, con piezas especiales tales como medios bloques y tres cuartos de bloques. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de huecos. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la formación de los dinteles de los huecos del paramento.		
28,350 Ud		Bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 29x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	1,100 €	31,19 €
2,646 Ud		Medio bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 14x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	0,570 €	1,51 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

5,250 Ud	Tres cuartos de bloque de tierra comprimida (BTC) cara vista 21x14x10,5 cm, compuesto de tierras seleccionadas y cal hidráulica natural, con propiedades bioclimáticas. Según UNE 41410.	0,920 €	4,83 €
0,004 m³	Agua.	1,270 €	0,01 €
0,040 m³	Mortero seco de tierra y cal, suministrado en sacos, para recibido de bloques de tierra comprimida (BTC).	41,800 €	1,67 €
0,003 h	Hormigonera.	1,680 €	0,01 €
0,475 h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	17,540 €	8,33 €
0,669 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,160 €	10,81 €
2,000 %	Medios auxiliares	58,360 €	1,17 €
	3,000 % Costes indirectos	59,530 €	1,79 €
	Precio total por m²		61,32 €
5.4	m² m²		
	3,000 % Costes indirectos	14,563 €	0,44 €
	Precio total redondeado por m²		15,00 €
5.13 Ajardinamientos verticales			
5.13.1 Remates			
5.5	m		
	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm; con tubo de drenaje de PVC corrugado, diámetro nominal 50 mm, con perforaciones en todo su desarrollo y rejilla de polipropileno, de 130x500 mm y 25 mm de espesor, color gris, para recogida de aguas de ajardinamiento vertical con cultivo hidropónico en geoproductos, para exterior, con una superficie de hasta 5 m²; formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%, conexionado a el sistema de recirculación. Incluye: Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexionado al sistema de recirculación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el sistema de recirculación.		
1,100 m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	11,650 €	12,82 €
2,000 Ud	Rejilla de polipropileno, de 130x500 mm y 25 mm de espesor, color gris.	2,990 €	5,98 €
1,100 m	Tubo de drenaje de PVC corrugado, diámetro nominal 50 mm, con perforaciones en todo su desarrollo, para la captación y conducción de agua en la creación de sistemas de drenaje.	1,860 €	2,05 €
0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero galvanizado.	1,820 €	0,46 €
0,481 h	Oficial 1º montador.	18,130 €	8,72 €
0,206 h	Ayudante montador.	16,430 €	3,38 €
2,000 %	Medios auxiliares	33,410 €	0,67 €
	3,000 % Costes indirectos	34,080 €	1,02 €
	Precio total redondeado por m		35,10 €

6 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Descripción	Total
--------	----	-------------	-------

6.1 Carpintería

6.1.6 De madera

6.1	Ud	Carpintería exterior en madera de roble para pintar, para ventana practicable de una hoja de 60x120 cm, con persiana de madera de roble para barnizar con torno manual.		
	3,600 m	Precerco, pino país, 70x35 mm, con elementos de fijación.	1,630 €	5,87 €
	7,200 m	Tapajuntas macizo, roble, 70x15 mm, para barnizar.	3,300 €	23,76 €
	1,000 m²	Persiana enrollable de lamas de madera de roble para barnizar de 48 mm de anchura y 15 mm de espesor, según UNE-EN 13659, incluso p/p de tambor y cajón.	159,750 €	159,75 €
	1,000 Ud	Torno para accionamiento manual de persianas enrollables de madera.	22,390 €	22,39 €
	9,360 Ud	Tornillo de ensamble zinc/pavón.	0,020 €	0,19 €
	4,000 Ud	Imán de cierre reforzado.	0,240 €	0,96 €
	2,000 Ud	Tirador ventana/balconera de latón.	1,400 €	2,80 €
	1,000 Ud	Cremona por tabla para ventana y balconera. Varilla vista. Acabado en latón.	6,220 €	6,22 €
	7,200 Ud	Pernio de latón plano 80x52 mm.	0,520 €	3,74 €
	0,730 m²	Carpintería exterior con guía de persiana, de madera de roble para barnizar, según UNE-EN 14351-1.	212,260 €	154,95 €
	0,646 h	Oficial 1º carpintero.	16,620 €	10,74 €
	0,646 h	Ayudante carpintero.	15,770 €	10,19 €
	2,000 %	Medios auxiliares	401,560 €	8,03 €
		3,000 % Costes indirectos	409,590 €	12,29 €
		Precio total redondeado por Ud		421,88 €

6.1.7 Ventanas para tejados

6.2	Ud	Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.		
	1,000 Ud	Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con acristalamiento laminado y con protección solar.	209,920 €	209,92 €
	1,000 Ud	Cerco de estanqueidad de aluminio para ventana de cubierta, de 55x70 cm, color gris, para tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares con pendiente superior a 15º.	57,560 €	57,56 €
	0,807 h	Oficial 1º montador.	16,870 €	13,61 €
	0,403 h	Ayudante montador.	15,650 €	6,31 €
	2,000 %	Medios auxiliares	287,400 €	5,75 €
		3,000 % Costes indirectos	293,150 €	8,79 €
		Precio total redondeado por Ud		301,94 €

6.2 Puertas

6.2.1 De madera

6.3	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, acabada en crudo para barnizar en obra; precerco de pino país de 90x35 mm; galces macizos, de pino melis de 90x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	14,690 €	14,69 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

5,100 m	Galce macizo, pino melis, 90x20 mm, acabado en crudo para barnizar en obra.	2,530 €	12,90 €						
1,000 Ud	Puerta de paso ciega tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino melis, acabada en crudo para barnizar en obra, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	119,520 €	119,52 €						
10,400 m	Tapajuntas macizo, pino melis, 70x15 mm, acabado en crudo para barnizar en obra.	1,800 €	18,72 €						
3,000 Ud	Pernio de 110x60 mm, en hierro plano pulido, para puerta de paso interior serie castellana.	0,220 €	0,66 €						
18,000 Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,020 €	0,36 €						
1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	8,630 €	8,63 €						
1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de hierro, serie media, para puerta de paso interior serie castellana.	7,550 €	7,55 €						
0,804 h	Oficial 1º carpintero.	16,620 €	13,36 €						
0,804 h	Ayudante carpintero.	15,770 €	12,68 €						
2,000 %	Medios auxiliares	209,070 €	4,18 €						
	3,000 % Costes indirectos	213,250 €	6,40 €						
Precio total redondeado por Ud			219,65 €						

6.4 Ud

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x40 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.									
1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x40 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	16,210 €	16,21 €						
5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,140 €	16,01 €						
1,000 Ud	Puerta de paso ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	89,140 €	89,14 €						
10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,360 €	14,14 €						
3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,560 €	1,68 €						
18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,050 €	0,90 €						
1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	8,630 €	8,63 €						
1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	6,210 €	6,21 €						
0,804 h	Oficial 1º carpintero.	16,620 €	13,36 €						
0,804 h	Ayudante carpintero.	15,770 €	12,68 €						
2,000 %	Medios auxiliares	178,960 €	3,58 €						
	3,000 % Costes indirectos	182,540 €	5,48 €						
Precio total redondeado por Ud			188,02 €						

6.3 Armarios

6.3.1 Modulares, de madera

6.5	Ud	Armario prefabricado para empotrar de una hoja abatible, de 250x60x60 cm de tablero melamínico.							
	1,000 Ud	Block de armario prefabricado para empotrar de una hoja abatible de 250x60x60 cm, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor y canto de 1,4 mm en PVC; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; bisagras rectas de color cromado (4 unidades por puerta) y tiradores de	215,480 €	215,48 €					

color dorado para puertas abatibles, incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes.									
Oficial 1º carpintero.				0,966 h			16,620 €	16,05 €	
Ayudante carpintero.				0,483 h			15,770 €	7,62 €	
Medios auxiliares				2,000 %			239,150 €	4,78 €	
						3,000 %	243,930 €	7,32 €	
						Costes indirectos			
Precio total redondeado por Ud								251,25 €	

6.5 Protecciones solares

6.5.3 Contraventanas

6.6	Ud	Contraventana de PVC, dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas orientables, dimensiones 600x60C mm, colocada en ventana.							
	1,000 Ud	Contraventana de PVC, dos hojas practicables, tipo mallorquina, de lamas orientables, dimensiones 600x600 mm; acabado liso, en color blanco, con refuerzos interiores, manilla y herrajes.					127,360 €	127,36 €	
	0,917 h	Oficial 1º cerrajero.					16,590 €	15,21 €	
	0,458 h	Ayudante cerrajero.					15,710 €	7,20 €	
	2,000 %	Medios auxiliares					149,770 €	3,00 €	
						3,000 %	152,770 €	4,58 €	
						Costes indirectos			
Precio total redondeado por Ud								157,35 €	

7 Remates y ayudas

Código	Ud	Descripción						Total
7.1 Remates								
7.1.2 Dinteles								
7.1	m³	Dintel de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, calidad estructural MEG, clase resistente C-18, protección de la madera con clase de penetración NP3 trabajada en taller.						
	1,000 m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) con acabado cepillado, para dintel de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.					318,220 €	318,22 €
	7,966 h	Oficial 1º carpintero.					16,620 €	132,39 €
	3,983 h	Ayudante carpintero.					15,770 €	62,81 €
	2,000 %	Medios auxiliares					513,420 €	10,27 €
						3,000 %	523,690 €	15,71 €
						Costes indirectos		
Precio total redondeado por m³								539,40 €

7.2 Ayudas

7.2.4 Limpieza de obra

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

7.2	m²	Limpieza periódica de obra, en edificio de otros usos.		
	0,070 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,06 €
	2,000 %	Medios auxiliares	1,060 €	0,02 €
		3,000 % Costes indirectos	1,080 €	0,03 €
Precio total redondeado por m²				1,11 €

8 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
8.1 Infraestructura de telecomunicaciones				
8.1.1 Acometidas				
8.1	Ud	Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.		
	0,100 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	61,370 €	6,14 €
	1,000 Ud	Arqueta de entrada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones interiores, dotada de ganchos para tracción y equipada de cerco y tapa.	191,930 €	191,93 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,980 €	0,98 €
	0,852 h	Oficial 1º construcción.	16,330 €	13,91 €
	0,213 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	3,22 €
	2,000 %	Medios auxiliares	216,180 €	4,32 €
		3,000 % Costes indirectos	220,500 €	6,62 €
Precio total redondeado por Ud			227,12 €	

8.1.2 Canalizaciones de enlace

8.2	m	Canalización de enlace inferior empotrada formada por 3 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, en edificación de hasta 4 PAU.		
	3,000 m	Tubo curvable de polipropileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (suelos, paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,640 €	4,92 €
	3,600 m	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,120 €	0,43 €
	0,300 Ud	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,980 €	0,29 €
	0,045 h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	16,870 €	0,76 €
	0,057 h	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	15,630 €	0,89 €
	2,000 %	Medios auxiliares	7,290 €	0,15 €
		3,000 % Costes indirectos	7,440 €	0,22 €
Precio total redondeado por m				7,66 €

8.1.4 Canalizaciones principales

8.3	m	Canalización principal empotrada formada por 5 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 50 mm de diámetro, en edificación de 10 PAU.		
-----	---	--	--	--

5,000 m	Tubo curvable de polipropileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (suelos, paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	2,180 €	10,90 €
6,000 m	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0,120 €	0,72 €
0,500 Ud	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	0,980 €	0,49 €
0,076 h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	16,870 €	1,28 €
0,095 h	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	15,630 €	1,48 €
2,000 %	Medios auxiliares	14,870 €	0,30 €
	3,000 % Costes indirectos	15,170 €	0,46 €
Precio total redondeado por m			15,63 €

8.2 Audiovisuales

8.2.3 Red de cables de fibra óptica

8.4	Ud	Punto de interconexión de cables de fibra óptica, para 6 fibras ópticas, formado por caja mural, como registro principal de cables de fibra óptica y 1 módulo óptico de 12 conectores.		
	1,000 Ud	Caja mural para fibra óptica con capacidad para 2 módulos ópticos de acero galvanizado, de 320x300x60 mm. Incluso cierre con llave, accesorios y fijaciones.	91,950 €	91,95 €
	1,000 Ud	Módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simple, de acero galvanizado, de 200x120x20 mm.	95,370 €	95,37 €
	0,662 h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	16,870 €	11,17 €
	0,662 h	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	15,630 €	10,35 €
	2,000 %	Medios auxiliares	208,840 €	4,18 €
		3,000 % Costes indirectos	213,020 €	6,39 €
Precio total redondeado por Ud				219,41 €

8.3 Calefacción, climatización y A.C.S.

8.3.1 Agua caliente

8.5	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 300 l, potencia 3000 W, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro.		
	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 300 l, potencia 3000 W, de 1820 mm de altura y 625 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termómetro.	504,750 €	504,75 €
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para rosacar de 3/4".	3,830 €	7,66 €
	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,870 €	6,87 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	0,990 €	0,99 €
	0,903 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	15,23 €
	0,903 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	14,11 €
	2,000 %	Medios auxiliares	549,610 €	10,99 €
		3,000 % Costes indirectos	560,600 €	16,82 €
Precio total redondeado por Ud				577,42 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

8.6	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.				
	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada.	138,810 €	138,81 €		
	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,950 €	3,90 €		
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,660 €	5,32 €		
	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	3,900 €	3,90 €		
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	0,990 €	0,99 €		
	0,723 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	12,20 €		
	0,723 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	11,30 €		
	2,000 %	Medios auxiliares	176,420 €	3,53 €		
		3,000 % Costes indirectos	179,950 €	5,40 €		

Precio total redondeado por Ud 185,35 €

8.3.3 Emisores eléctricos para calefacción

8.7	Ud	Alfombra radiante eléctrica, color negro, con base de PVC resistente al agua, potencia 170 W, dimensiones 600x900 mm.				
	1,000 Ud	Alfombra radiante eléctrica, color negro, con base de PVC resistente al agua, potencia 170 W, dimensiones 600x900 mm, con generación de radiación infrarroja por film radiante, cable para alimentación monofásica a 230 V y enchufe, según UNE-EN 442-1.	68,760 €	68,76 €		
	0,147 h	Oficial 1º calefactor.	16,870 €	2,48 €		
	0,147 h	Ayudante calefactor.	15,630 €	2,30 €		
	2,000 %	Medios auxiliares	73,540 €	1,47 €		
		3,000 % Costes indirectos	75,010 €	2,25 €		

Precio total redondeado por Ud 77,26 €

8.3.7 Calderas eléctricas

8.8	Ud	Caldera de pie eléctrica, para calefacción, potencia de 4,5 kW, con regulación de la temperatura del circuito mediante centralita con sonda exterior con actuación sobre la válvula motorizada de tres vías y termostato de ambiente electrónico con pantalla digital, con múltiples posibilidades de programación.				
	1,000 Ud	Caldera de pie eléctrica, para calefacción, potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.	650,860 €	650,86 €		
	1,000 Ud	Termostato de ambiente de funcionamiento electrónico con pantalla digital, con múltiples posibilidades de programación.	73,260 €	73,26 €		
	1,000 Ud	Central electrónica de regulación, para el control de la temperatura del circuito de calefacción, en función de las condiciones exteriores, con limitación de temperatura mínima de retorno a la caldera, compuesta por central de regulación, sonda exterior, sonda de inmersión en el circuito de ida y sonda para el acumulador.	243,060 €	243,06 €		
	1,000 Ud	Sonda de temperatura ambiente exterior con mando a distancia.	26,360 €	26,36 €		
	40,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,190 €	7,60 €		
	120,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja	0,260 €	31,20 €		

		emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.				
	1,000 Ud	Válvula de tres vías, de 2" de diámetro, conexiones a rosca.	49,300 €	49,30 €		
	1,000 Ud	Servomotor con adaptador incluido para válvulas de tres vías de 2" de diámetro.	91,750 €	91,75 €		
	1,000 Ud	Kit de conexión servomotor-válvula de tres vías de 2" de diámetro.	3,560 €	3,56 €		
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción.	1,150 €	1,15 €		
	12,159 h	Oficial 1º calefactor.	16,870 €	205,12 €		
	12,159 h	Ayudante calefactor.	15,630 €	190,05 €		
	2,000 %	Medios auxiliares	1.573,270 €	31,47 €		
		3,000 % Costes indirectos	1.604,740 €	48,14 €		

Precio total redondeado por Ud 1.652,88 €

8.3.19 Unidades de tratamiento de aire (climatizadoras)

8.9	Ud	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 15/FG5 "CIAT", con los siguientes accesorios: sección de mezcla de 2 vías CM2, con válvulas "HIDROFIVE".				
	1,000 Ud	Sección de mezcla de 2 vías CM2 "CIAT".	391,640 €	391,64 €		
	1,000 Ud	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 15/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano.	1.080,210 €	1.080,21 €		
	1,000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	68,470 €	68,47 €		
	1,000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.10-1, "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje.	68,470 €	68,47 €		
	3,812 h	Oficial 1º instalador de climatización.	16,870 €	64,31 €		
	3,812 h	Ayudante instalador de climatización.	15,630 €	59,58 €		
	2,000 %	Medios auxiliares	1.732,680 €	34,65 €		
		3,000 % Costes indirectos	1.767,330 €	53,02 €		

Precio total redondeado por Ud 1.820,35 €

8.3.25 Sistema Airzone

8.10	Ud	Sistema centralizado de control Flexa 2.0 "AIRZONE", formado por placa de sistema, modelo AZC3FLEXA2, cor termostato de zona, modelo Tacto AZC3TACTOC SB.				
	1,000 Ud	Placa de sistema, modelo AZC3FLEXA2 "AIRZONE" con control y gestión del estado de los termostatos de cada una de las zonas, con un máximo de 6 zonas, salidas de alimentación para elementos motorizados, con un máximo de 8 motores, control de proporcionalidad para compuertas motorizadas (5 pasos de regulación), salidas de relés para paro-marcha de equipo y ventilación mecánica controlada, gestión de pasarelas de control de equipos de climatización, comunicación con otras centrales y equipos de control integral de la instalación, comunicaciones con otros sistemas de control externo mediante bus de integración.	150,630 €	150,63 €		
	1,000 Ud	Termostato de zona, modelo Tacto AZC3TACTOC SB "AIRZONE", comunicación por cable, con pantalla táctil LCD monocroma retroiluminada para control de la temperatura de zona mediante sonda NTC-48K, alimentación mediante bus de expansión del sistema, montaje en superficie, color blanco, con las siguientes funcionalidades: ON/OFF de zona, establecimiento de temperatura de consigna en pasos de 0,5°C/1°F, establecimiento del modo (paro, ventilación, frío y calor), modo ECO-Sleep, programaciones horarias de las temperaturas de zona y de modo, acceso remoto a otras zonas del sistema y	60,010 €	60,01 €		



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

20,000 m	comunicación bidireccional entre los termostatos y la central del sistema. Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,170 €	3,40 €
10,000 m	Cable apantallado de 6 hilos tipo A, con conductor de cobre electrolítico recocido sin estañar, de 0,22 mm² de sección por hilo, modelo CABLEBUS "AIRZONE", con aislamiento de PVC/A	0,470 €	4,70 €
10,000 m	Cable paralelo tipo B, con conductor de cobre electrolítico de clase 5, modelo CABLERN "AIRZONE", con aislamiento de PVC tipo TI-2 según UNE 21031.	0,460 €	4,60 €
0,388 h	Oficial 1º instalador de climatización.	16,870 €	6,55 €
0,310 h	Ayudante instalador de climatización.	15,630 €	4,85 €
2,000 %	Medios auxiliares	234,740 €	4,69 €
3,000 %	Costes indirectos	239,430 €	7,18 €
Precio total redondeado por Ud		246,61 €	

8.4 Eléctricas

8.4.1 Puesta a tierra

8.11	Ud	Toma de tierra con placa de acero galvanizado de 1000x500x3 mm.		
	1,000 Ud	Placa de acero galvanizado para toma de tierra, de 1000x500x3 mm, con borne de unión.	36,680 €	36,68 €
	1,000 m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	9,930 €	9,93 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	47,710 €	47,71 €
	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	29,660 €	29,66 €
	1,200 m³	Tierra de la propia excavación.	0,490 €	0,59 €
	2,000 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,260 €	4,52 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,740 €	0,74 €
	0,055 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	30,980 €	1,70 €
	0,072 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,58 €
	0,108 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	5,680 €	0,61 €
	0,008 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,28 €
	0,010 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	35,040 €	0,35 €
	0,238 h	Oficial 1º electricista.	16,870 €	4,02 €
	0,238 h	Ayudante electricista.	15,630 €	3,72 €
	0,095 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,44 €
	2,000 %	Medios auxiliares	142,530 €	2,85 €
		3,000 %	Costes indirectos	145,380 €
				4,36 €
				</

8.4.2 Canalizaciones

8.12	m	Canalización en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio) de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.		
1,000 m		Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para	1,800 €	1,80 €

0,023 h	canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	16,870 €	0,39 €
0,018 h	Oficial 1º electricista.		
2,000 %	Ayudante electricista.	15,630 €	0,28 €
	Medios auxiliares	2,470 €	0,05 €
3,000 %	Costes indirectos	2,520 €	0,08 €
Precio total redondeado por m		2,60 €	

8.4.3 Cables

8.13	m	Línea general de alimentación formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en conducto de obra de fábrica bajo tubo protector de polietileno de doble pared.		
1,000 m		Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,410 €	3,41 €
4,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,100 €	8,40 €
1,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,440 €	1,44 €
0,111 Ud		Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas en conducto de obra de fábrica en instalación eléctrica. Incluso elementos de fijación.	4,740 €	0,53 €
0,200 Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,950 €	0,19 €
0,068 h		Oficial 1º electricista.	16,870 €	1,15 €
0,065 h		Ayudante electricista.	15,630 €	1,02 €
2,000 %		Medios auxiliares	16,140 €	0,32 €
		3,000 % Costes indirectos	16,460 €	0,49 €
Precio total redondeado por m				16,95 €

8.4.4 Cajas generales de protección

8.14	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
1,000 Ud		Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	63,150 €	63,15 €
3,000 m		Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,510 €	10,53 €
1,000 m		Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,400 €	2,40 €
1,000 Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,950 €	0,95 €
0,277 h		Oficial 1º construcción.	16,330 €	4,52 €
0,277 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	4,19 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,462 h	Oficial 1º electricista.	16,870 €	7,79 €		de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.			
0,462 h	Ayudante electricista.	15,630 €	7,22 €	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,760 €	8,76 €	
2,000 %	Medios auxiliares	100,750 €	2,02 €					
	3,000 %	Costes indirectos	102,770 €	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	9,080 €	45,40 €	
Precio total redondeado por Ud				105,85 €	119,520 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,170 €	20,32 €
8.4.5 Líneas generales de alimentación								
8.15	m	Línea general de alimentación formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en conducto de obra de fábrica bajo tubo protector de polietilenc de doble pared.						
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,410 €	3,41 €	149,400 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,190 €	28,39 €
	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,100 €	8,40 €	49,800 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,250 €	12,45 €
	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,440 €	1,44 €	8,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,150 €	9,20 €
	0,111 Ud	Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas en conducto de obra de fábrica en instalación eléctrica. Incluso elementos de fijación.	4,740 €	0,53 €	3,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,480 €	4,44 €
	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,950 €	0,19 €	46,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,160 €	7,36 €
	0,068 h	Oficial 1º electricista.	16,870 €	1,15 €	19,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,300 €	5,70 €
	0,065 h	Ayudante electricista.	15,630 €	1,02 €	1,000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	1,300 €	1,30 €
	2,000 %	Medios auxiliares	16,140 €	0,32 €	432,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C1, iluminación. Según UNE 21031-3.	0,160 €	69,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	16,460 €	0,49 €	360,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	0,260 €	93,60 €
Precio total redondeado por m				16,95 €	30,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C3, cocina y horno. Según UNE 21031-3.	0,600 €	18,00 €
8.4.8 Instalaciones interiores								
8.16	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, dormitorio doble, 2 dormitorios sencillos, baño, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, 3 C8, C9, C12 del tipo C5; mecanismos gama media (tecla c tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).						
	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	18,040 €	18,04 €	54,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Según UNE 21031-3.	0,400 €	21,60 €
	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	27,120 €	27,12 €	63,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,260 €	16,38 €
	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	58,840 €	58,84 €	135,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C8, instalación de calefacción eléctrica. Según UNE 21031-3.	0,600 €	81,00 €
	3,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	60,430 €	181,29 €	15,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C9, instalación de aire acondicionado. Según UNE 21031-3.	0,600 €	9,00 €
	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	8,020 €	8,02 €	63,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C12, adicional del tipo C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	0,260 €	16,38 €
	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA	8,160 €	24,48 €	7,000 Ud	Interruptor unipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,370 €	37,59 €
				2,000 Ud	Doble interruptor, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,030 €	16,06 €	
				1,000 Ud	Interruptor bipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,360 €	8,36 €	
				12,000 Ud	Conmutador, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,600 €	67,20 €	

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

[illegible]

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Precio total redondeado por m		19,70 €
8.5.3 Contadores				
8.21	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 2" DN 50 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de esfera.		
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	23,630 €	47,26 €
	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	27,440 €	27,44 €
	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	5,930 €	5,93 €
	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,230 €	7,23 €
	1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 85x60x30 cm para alojar contador individual de agua de 50 a 65 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	82,340 €	82,34 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,900 €	0,90 €
	1,121 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	18,91 €
	0,560 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	8,75 €
	4,000 %	Medios auxiliares	198,760 €	7,95 €
		3,000 %	Costes indirectos	206,710 €
				6,20 €
			Precio total redondeado por Ud	212,91 €

8.5.4 Sistemas de tratamiento de agua

8.22	Ud	Descalcificador compacto con mando por tiempo de cinco ciclos, caudal de 1,5 m³/h, con llaves de paso de esfera.			
	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	3,830 €	7,66 €	
	1,000 Ud	Filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho de polipropileno bobinado, rosca de 3/4", caudal de 1,5 m³/h.	12,270 €	12,27 €	
	1,000 Ud	Descalcificador compacto con mando por tiempo de cinco ciclos, rosca de 3/4", presión de trabajo de 1,5 a 6 bar, caudal de 1,5 m³/h y de 350x570x1100 mm, incluso electroválvula para el bypass.	704,780 €	704,78 €	
	0,500 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	0,870 €	0,44 €	
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,660 €	2,66 €	
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,900 €	0,90 €	
	5,713 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	96,38 €	
	5,713 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	89,29 €	
	4,000 %	Medios auxiliares	914,380 €	36,58 €	
		3,000 % Costes indirectos	950,960 €	28,53 €	
Precio total redondeado por Ud				979,49 €	

8.5.7 Instalación interior

8.23	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.						
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1/2" DN 15 mm.	0,270 €	0,27 €				
	1,000 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,040 €	5,04 €				
	0,201 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	3,39 €				
	0,201 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	3,14 €				

8.7 Iluminación

8.7.1 Interior

8.24	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Difusor Cristal Transparente "LAMP".						
	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Difusor Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; difusor glaseado; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.				97,560 €	97,56 €	
	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.				5,420 €	5,42 €	
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.				0,540 €	0,54 €	
	0,197 h	Oficial 1º electricista.				16,870 €	3,32 €	
	0,197 h	Ayudante electricista.				15,630 €	3,08 €	
	2,000 %	Medios auxiliares				109,920 €	2,20 €	
		3,000 % Costes indirectos				112,120 €	3,36 €	
		Precio total redondeado por Ud		115,48 €				
8.25	Ud	Luminaria lineal de altura reducida, de 1180x53x59 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W.						
	1,000 Ud	Luminaria lineal de altura reducida, de 1180x53x59 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W, cuerpo de chapa de acero pintada en color blanco; sistema de anclaje; protección IP 20 y aislamiento clase F.				38,310 €	38,31 €	
	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 54 W.				3,760 €	7,52 €	
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.				0,540 €	0,54 €	
	0,148 h	Oficial 1º electricista.				16,870 €	2,50 €	
	0,148 h	Ayudante electricista.				15,630 €	2,31 €	
	2,000 %	Medios auxiliares				51,180 €	1,02 €	
		3,000 % Costes indirectos				52,200 €	1,57 €	
		Precio total redondeado por Ud		53,77 €				

8.7.2 Exterior

8.10 Evacuación de aguas

8.10.2 Bajantes

8.26	m	Bajante de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubos cónicos de barro cocido.						
	5,500 Ud	Tubo cónico de barro cocido, para bajante circular, de 27 cm de longitud.				2,100 €	11,55 €	
	2,000 Ud	Gafas de sujeción para tubo cónico de barro cocido.				3,650 €	7,30 €	
	0,006 m³	Agua.				1,270 €	0,01 €	
	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.				26,680 €	0,51 €	

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,640 h	Oficial 1º fontanero.		16,870 €	10,80 €
0,686 h	Ayudante fontanero.		15,630 €	10,72 €
2,000 %	Medios auxiliares		40,890 €	0,82 €
		3,000 %	Costes indirectos	41,710 €
Precio total redondeado por m				42,96 €

8.10.3 Canales

8.27	m	Canalón en T de barro cocido.		
6,000 Ud		Canal en T de barro cocido, circular, de 25 cm de longitud.	2,480 €	14,88 €
5,500 Ud		Canal en T de barro cocido con tapa, circular, de 25 cm de longitud.	2,630 €	14,47 €
0,200 Ud		Pieza de conexión de canal en T de barro cocido, circular, a bajante, de 25 cm de longitud.	6,620 €	1,32 €
0,007 m³		Agua.	1,270 €	0,01 €
0,038 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	26,680 €	1,01 €
0,250 Ud		Material auxiliar para canales y bajantes de instalaciones de evacuación de material cerámico.	1,170 €	0,29 €
1,133 h		Oficial 1º fontanero.	16,870 €	19,11 €
1,227 h		Ayudante fontanero.	15,630 €	19,18 €
2,000 %		Medios auxiliares	70,270 €	1,41 €
		3,000 %	Costes indirectos	71,680 €
Precio total redondeado por m				73,83 €

8.11 Ventilación

8.11.3 Ventilación natural

8.28	Ud	Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada, mediante rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, para ventilación natural de trastero.		
1,000 Ud		Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	242,860 €	242,86 €
0,471 h		Oficial 1º construcción.	16,330 €	7,69 €
0,471 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	7,13 €
2,000 %		Medios auxiliares	257,680 €	5,15 €
		3,000 %	Costes indirectos	262,830 €
Precio total redondeado por Ud				270,71 €

9 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Descripción	Total
9.1 Aislamientos			

9.1.2 Tuberías y bajantes

9.1	m²	Aislamiento térmico de tuberías realizado mediante el sistema Schlüter-KERDI-BOARD "SCHLUTER SYSTEMS", formado por panel de espuma rígida extruida con ranuras verticales, Schlüter-KERDI-BOARD-V "SCHLUTER SYSTEMS", de 9 mm de espesor.		
	0,010 Ud	Cartucho de masilla adhesiva elástica monocomponente, Schlüter-KERDI-FIX "SCHLÜTER-SYSTEMS", a base de polímeros híbridos neutros (MS), de 290 ml, color gris o blanco acabado brillante.	14,950 €	0,15 €
	1,050 m²	Panel de espuma rígida extruida con ranuras verticales, Schlüter-KERDI-BOARD-V "SCHLUTER SYSTEMS", de 2600 mm de longitud, 625 mm de anchura y 9 mm de espesor, revestido por ambas caras con una capa de refuerzo especial sin cemento y un geotextil.	31,480 €	33,05 €
	0,091 h	Oficial 1º montador de aislamientos.	16,870 €	1,54 €
	0,046 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,650 €	0,72 €
	2,000 %	Medios auxiliares	35,460 €	0,71 €
		3,000 % Costes indirectos	36,170 €	1,09 €
Precio total redondeado por m²				37,26 €

9.1.3 Fachadas y medianerías

9.2	m²	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel ligero de lana de madera, de 600x2000 mm y 25 mm de espesor, fijado mecánicamente.		
4,000 Ud		Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de madera, colocados directamente sobre la superficie soporte.	0,100 €	0,40 €
1,050 m²		Panel ligero de lana de madera, de 600x2000 mm y 25 mm de espesor, formado por virutas de madera aglomeradas con cemento, resistencia térmica 0,28 m²K/W, conductividad térmica 0,09 W/(mK), densidad 460 kg/m³, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 0,4 y Euroclase B-s1,d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13168, para aislamiento térmico y acústico y protección frente a incendios, en edificación.	7,970 €	8,37 €
0,109 h		Oficial 1º montador de aislamientos.	16,870 €	1,84 €
0,109 h		Ayudante montador de aislamientos.	15,650 €	1,71 €
2,000 %		Medios auxiliares	12,320 €	0,25 €
		3,000 % Costes indirectos	12,570 €	0,38 €
Precio total redondeado por m²				12,95 €

9.1.6 Sistemas de aislamiento mineral de fachadas

9.3	m²	Aislamiento térmico y revestimiento mineral de fachadas, por su cara exterior, con el sistema Thermoca "DBBLOK", formado por una capa de mortero de revoco aislante térmico y acústico, Thermocal, de 20 mm de espesor, aplicado mediante proyección mecánica con un rendimiento de 18 kg/m², y una capa de mortero monocapa de cal, Ibercal Master 450 Thermo, acabado bruñido, color a elegir, de 10 mm de espesor.		
18,000 l		Mortero de revoco, aislante térmico y acústico, hidrófugo y transpirable, Thermocal "DBBLOK", compuesto de cal, perlita expandida, vermiculita exfoliada y microesferas huecas de vidrio, tipo GP CSIII W2 T1, según UNE-EN 998-1, densidad 455 kg/m³, calor específico 823 J/kgK y conductividad térmica 0,068 W/(mK); para aplicar mediante proyección mecánica.	0,670 €	12,06 €
0,750 m		Junquillo de PVC.	0,290 €	0,22 €
1,250 m		Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,300 €	0,38 €
9,500 kg		Mortero monocapa de cal, Ibercal Master 450 Thermo "DBBLOK", compuesto de cal hidráulica natural, cal hidratada de alto contenido en calcio, arena de sílice, calcitas cristalizadas, minerales ligeros, pigmentos inorgánicos y aditivos especiales, tipo OC CSII W2, según UNE-EN 998-1; para aplicar manualmente o mediante proyección mecánica, como acabado decorativo del revoco.	0,650 €	6,18 €
0,349 h		Oficial 1º revocador.	16,330 €	5,70 €
0,349 h		Ayudante revocador.	15,650 €	5,46 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,303 h	Peón especializado revocador.	15,990 €	4,84 €
2,000 %	Medios auxiliares	34,840 €	0,70 €
3,000 %	Costes indirectos	35,540 €	1,07 €
Precio total redondeado por m²		36,61 €	

9.1.12 Suelos cerámicos y de piedra natural

9.4	m²	Aislamiento acústico formado por lámina flexible de caucho y poliolefinas, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster, de 7 mm de espesor, colocado sobre pavimento existente y preparado para recibir directamente el suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio).		
	2,000 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, según UNE-EN 12004, para la fijación de geomembranas, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados y resinas sintéticas.	0,560 €	1,12 €
	1,050 m²	Lámina flexible de caucho y poliolefinas, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster, de 7 mm de espesor, suministrada en rollos de 10 m de longitud y 0,5 m de anchura, según UNE-EN ISO 717-2.	11,680 €	12,26 €
	0,100 m	Banda perimetral autoadhesiva de espuma de polietileno, de 48 mm de anchura, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	1,270 €	0,13 €
	0,100 m	Cinta autoadhesiva de geotextil, de 5 cm de anchura, suministrada en rollos de 50 m de longitud.	0,660 €	0,07 €
	0,090 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,870 €	1,52 €
	0,090 h	Ayudante montador de aislamientos.	15,650 €	1,41 €
	2,000 %	Medios auxiliares	16,510 €	0,33 €
		3,000 % Costes indirectos	16,840 €	0,51 €
Precio total redondeado por m²				17,35 €

9.2 Impermeabilizaciones

9.2.1 Cimentaciones

9.5	m²	Drenaje bajo losa de cimentación, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada sobre el terreno y preparada para recibir directamente el hormigón de la cimentación.		
	1,100 m²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m².	2,300 €	2,53 €
	0,044 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	16,330 €	0,72 €
	0,044 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15,650 €	0,69 €
	2,000 %	Medios auxiliares	3,940 €	0,08 €
		3,000 % Costes indirectos	4,020 €	0,12 €
Precio total redondeado por m²				4,14 €

9.2.2 Muros en contacto con el terreno

9.6	m²	Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica no iónica, aplicada en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m² por mano.		
	2,000 kg	Emulsión asfáltica no iónica, tipo ED según UNE 104231.	1,970 €	3,94 €
	0,096 h	Oficial 1º aplicador de productos impermeabilizantes.	16,330 €	1,57 €
	0,096 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15,650 €	1,50 €
	2,000 %	Medios auxiliares	7,010 €	0,14 €

9.2.3 Soleras en contacto con el terreno

9.7	m²	Drenaje de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietilenc de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m², colocada sobre el terreno y preparada para recibir directamente el hormigón de la solera.		
	1,100 m²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m².	1,280 €	1,41 €
	0,044 h	Oficial 1º aplicador de láminas impermeabilizantes.	16,330 €	0,72 €
	0,044 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15,650 €	0,69 €
	2,000 %	Medios auxiliares	2,820 €	0,06 €
		3,000 % Costes indirectos	2,880 €	0,09 €
Precio total redondeado por m²				2,97 €

9.2.4 Fachadas

9.8	m²	Impermeabilización de remate superior de antepecho y fachada, realizada mediante revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color teja, con un rendimiento de 1,5 kg/m² y de 1,2 mm de espesor mínimo, aplicado a rodillo en dos manos, sobre imprimación de resinas sintéticas, previamente aplicada sobre la superficie soporte (no incluida en este precio).		
	0,200 l	Imprimación de resinas sintéticas, incolora.	11,080 €	2,22 €
	1,500 kg	Revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color teja.	11,010 €	16,52 €
	0,178 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	16,330 €	2,91 €
	0,178 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15,650 €	2,79 €
	2,000 %	Medios auxiliares	24,440 €	0,49 €
	3,000 %	Costes indirectos	24,930 €	0,75 €
Precio total redondeado por m²				25,68 €

9.2.7 Suelos

9.9	m²	Impermeabilización, drenaje, aireación y desolidarización bajo suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio), compuesta por una capa de impermeabilización de lámina impermeabilizante flexible tipc EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m², adherida al soporte con adhesivo cementoso mejorado, C2 E y una capa de drenaje, aireación y desolidarización de lámina drenante de estructura nodular de polietileno, con nódulos de 4 mm de altura, fijada a la capa de impermeabilización con adhesivo cementoso normal, C1 gris.		
	4,000 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0,280 €	1,12 €
	1,050 m²	Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m², según UNE-EN 13956.	9,320 €	9,79 €
	1,050 m	Banda de refuerzo para lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, de 50 cm de ancho, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m².	6,510 €	6,84 €
	1,050 m²	Lámina drenante de estructura nodular de polietileno, con nódulos de 4 mm de altura, revestida de geotextil no tejido de polipropileno en una de sus caras, suministrada en rollos de 25 m de longitud.	14,260 €	14,97 €
	0,600 m	Cinta autoadhesiva, de 90 mm de anchura, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	4,430 €	2,66 €



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,162 h	Oficial 1º aplicador de láminas impermeabilizantes.	16,330 €	2,65 €
0,162 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15,650 €	2,54 €
2,000 %	Medios auxiliares	40,570 €	0,81 €
3,000 %	Costes indirectos	41,380 €	1,24 €
Precio total redondeado por m²		42,62 €	

9.2.8 Cubiertas, galerías y balcones

9.10	m²	Impermeabilización de cubiertas, realizada mediante el sistema para revestir MasterSeal Roof 2103 "BASF Construction Chemical", con DITE - 04/0035, de 2 a 2,5 mm de espesor total, compuesta por: puente de unión con MasterSeal P 691 "BASF Construction Chemical", aplicado con rastrillo de goma y rodillo de pelo corto; y membrana de impermeabilizante líquido, MasterSeal M 803 "BASF Construction Chemical", de color gris, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente; previa imprimación con MasterTop P 621 "BASF Construction Chemical", aplicada con brocha, rodillo o pistola, y posterior espolvoreo de árido de cuarzo, MasterTop F5 "BASF Construction Chemical", sobre superficie soporte cementosa (no incluida en este precio).		
0,300 kg		Imprimación transparente, MasterTop P 621 "BASF Construction Chemical", de dos componentes a base de resina epoxi, para aplicar sobre superficie soporte cementosa.	12,700 €	3,81 €
1,000 kg		Árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF Construction Chemical", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm, para utilizar como carga mineral en combinación con resinas epoxi o poliuretano.	0,470 €	0,47 €
0,100 kg		Imprimación transparente y puente de unión, MasterSeal P 691 "BASF Construction Chemical", a base de resina de poliuretano monocomponente y disolventes, para aplicar sobre PVC, EPDM, madera, poliéster o fibrocemento, o sobre membranas proyectadas tipo MasterSeal.	12,750 €	1,28 €
2,200 kg		Impermeabilizante líquido, MasterSeal M 803 "BASF Construction Chemical", de color gris, de dos componentes a base de resina de poliuretano, aplicable mediante sistema de proyección mecánica en caliente, para conformar una membrana impermeable en cubiertas planas o inclinadas.	16,560 €	36,43 €
0,248 h		Oficial 1º aplicador de productos impermeabilizantes.	16,330 €	4,05 €
0,248 h		Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15,650 €	3,88 €
2,000 %		Medios auxiliares	49,920 €	1,00 €
		3,000 % Costes indirectos	50,920 €	1,53 €
Precio total redondeado por m²			52,45 €	

9.2.9 Jardineras

9.11	m²	Impermeabilización interior de jardinera, realizada mediante revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color gris, con un rendimiento de 1,3 kg/m² y de 1,2 mm de espesor mínimo, armado y reforzado de puntos singulares con geotextil no tejido de fibras de poliéster y masilla tixotrópica a base de poliuretano líquido, aplicado a rodillo en dos manos, sobre imprimación de resinas sintéticas, previamente aplicada sobre la superficie soporte de hormigón o mortero de cemento (no incluida en este precio).		
0,200 l		Imprimación de resinas sintéticas, incolora.	11,080 €	2,22 €
0,050 m²		Geotextil no tejido de fibras de poliéster, de 90 g/m² de masa superficial.	5,950 €	0,30 €
0,100 kg		Masilla tixotrópica a base de poliuretano líquido, color gris.	16,490 €	1,65 €
1,300 kg		Revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color gris.	11,010 €	14,31 €
0,138 h		Oficial 1º aplicador de productos impermeabilizantes.	16,330 €	2,25 €
0,138 h		Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15,650 €	2,16 €
2,000 %		Medios auxiliares	22,890 €	0,46 €
		3,000 % Costes indirectos	23,350 €	0,70 €
Precio total redondeado por m²				24,05 €

9.4 Geosintéticos

9.4.1 Láminas separadoras

9.12	m²	Lámina separadora de polietileno, con una masa superficial de 46 g/m², colocada sobre el terreno.		
	1,100 m²	Film de polietileno de 0,05 mm de espesor y 46 g/m² de masa superficial.	0,110 €	0,12 €
	0,026 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	0,42 €
	0,013 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,20 €
	2,000 %	Medios auxiliares	0,740 €	0,01 €
		3,000 % Costes indirectos	0,750 €	0,02 €
Precio total redondeado por m²				0,77 €

11 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Descripción			Total
11.10 Conglomerados tradicionales					
11.10.4 Estucos					
10.1	m²	Estucado de pasta de cal y arena de mármol blanco.			
	0,010 m³	Mortero de cal aérea o apagada (1:3), confeccionado en obra.		101,630 €	1,02 €
	0,015 m³	Mortero de cal aérea o apagada (1:4), confeccionado en obra.		99,220 €	1,49 €
	0,558 h	Oficial 1º estucador.		16,330 €	9,11 €
	0,558 h	Ayudante estucador.		15,650 €	8,73 €
	2,000 %	Medios auxiliares		20,350 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos		20,760 €	0,62 €
Precio total redondeado por m²					21,38 €

11.13 Morteros industriales para revoco y enlucido

11.13.3 Muros en contacto con el terreno

10.2	m²	Revestimiento de la cara interior de muro de hormigón en contacto con el terreno mediante sistema Decor "PANTALLAX", compuesto por mortero, color gris, acabado gota a buena vista, aplicado mediante proyección mecánica en dos capas, de 12 mm de espesor total, con un rendimiento de 22 kg/m², previa preparación de la superficie soporte mediante sistema Proyec "PANTALLAX", consistente en la proyección de agua a alta presión.		
22,000 kg		Mortero, color gris, acabado gota a buena vista, compuesto de cal aérea, conglomerantes hidráulicos, áridos calcáreos y aditivos especiales, hidrófugo, permeable al vapor de agua, para sistema Decor "PANTALLAX".	0,160 €	3,52 €
0,082 h		Equipo de chorro de agua a presión.	4,490 €	0,37 €
0,082 h		Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia.	4,190 €	0,34 €
0,184 h		Oficial 1º construcción.	16,330 €	3,00 €
0,184 h		Ayudante construcción.	15,650 €	2,88 €
2,000 %		Medios auxiliares	10,110 €	0,20 €
3,000 %		Costes indirectos	10,310 €	0,31 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Precio total redondeado por m²	10,62 €
11.13.4 Morteros de cal			
10.3	m²	Revestimiento de paramentos interiores con enfoscado a buena vista de mortero de cal hidráulica natural, color a elegir, acabado liso, espesor 15 mm, previa aplicación de imprimación Primer San Tommaso "FYM ITALCEMENT GROUP" (rendimiento 0,125 kg/m²).	
18,000 kg		Mortero de cal hidráulica natural, color a elegir, acabado liso, para uso interior.	0,320 € 5,76 €
0,125 l		Imprimación granulosa, translúcida, para mejorar la adherencia de pinturas o revestimientos a la cal sobre superficies difíciles.	4,210 € 0,53 €
0,359 h		Oficial 1º revocador.	16,330 € 5,86 €
0,180 h		Peón especializado revocador.	15,990 € 2,88 €
2,000 %		Medios auxiliares	15,030 € 0,30 €
	3,000 %	Costes indirectos	15,330 € 0,46 €
Precio total redondeado por m²			15,79 €

11.14 Morteros y revestimientos acrílicos

11.14.3 Revestimientos de árido proyectado

10.4	m²	Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero acrílico Morcemcrl Mosaico "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado medio, para revestimiento de paramentos exteriores, compuesto por resinas acrílicas, piedra natural, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos.							
	3,000 kg	Mortero acrílico Morcemcrl Mosaico "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado medio, para revestimiento de paramentos exteriores, compuesto por resinas acrílicas, piedra natural, pigmentos minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos.	4,510 €	13,53 €					
	9,000 kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero acrílico, granulometría comprendida entre 3 y 4 mm, color blanco.	0,170 €	1,53 €					
	0,297 h	Oficial 1º revocador.	16,330 €	4,85 €					
	0,297 h	Peón especializado revocador.	15,990 €	4,75 €					
	2,000 %	Medios auxiliares	24,660 €	0,49 €					
		3,000 % Costes indirectos	25,150 €	0,75 €					
Precio total redondeado por m²				25,90 €					

11.15 Suelos y pavimentos

11.15.2 Morteros y pastas de nivelación

10.5	m²	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).							
	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,740 €	2,96 €					
	0,125 l	Imprimación de resinas sintéticas modificadas, para la adherencia de morteros autonivelantes sobre soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	5,740 €	0,72 €					
	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,700 €	0,07 €					
	0,090 h	Oficial 1º construcción.	16,330 €	1,47 €					
	0,090 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,36 €					
	2,000 %	Medios auxiliares	6,580 €	0,13 €					

11.15.4 Cerámicos/gres

10.6	m²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 T, con deslizamiento reducido, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.							
	3,000 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 T, con deslizamiento reducido, según UNE-EN 12004, color gris.			0,290 €	0,87 €			
	1,050 m²	Baldosa cerámica de gres esmaltado 2/0/-/-, 25x25 cm, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.			8,000 €	8,40 €			
	0,100 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.			0,800 €	0,08 €			
	0,359 h	Oficial 1º solador.			16,330 €	5,86 €			
	0,179 h	Ayudante solador.			15,650 €	2,80 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			18,010 €	0,36 €			
		3,000 % Costes indirectos			18,370 €	0,55 €			
Precio total redondeado por m²						18,92 €			

11.15.6 Maderas

10.7	m²	Pavimento de tarima para exterior, para terrazas de uso privado, formado por tablas de madera maciza, de castaño, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas con sistema de fijación oculta, sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 50x38 mm, tratado en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335, separados entre ellos 40 cm y colocados sobre un lecho de gravilla nivelada y enrasada.							
	3,000 m	Rastrel de madera de pino Suecia, de 25x63 mm, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para apoyo y fijación de las tarimas de exterior.			1,250 €	3,75 €			
	1,050 m²	Tablas de madera maciza, de elondo, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU; incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 13810-1 y UNE-EN 14342.			36,710 €	38,55 €			
	1,000 Ud	Material auxiliar para colocación de tarima flotante con clips.			1,730 €	1,73 €			
	22,000 Ud	Kit de ensamble para tarima exterior de madera maciza, compuesto por clip de acero inoxidable, en forma de omega, para el ensamblaje de las tablas, y tornillo de acero inoxidable, para fijación del clip al rastrel.			0,200 €	4,40 €			
	0,137 h	Lijadora de aplicación en pavimentos de madera, equipada con rodillos para lija y sistema de aspiración.			3,710 €	0,51 €			
	0,448 h	Oficial 1º instalador de pavimentos de madera.			16,330 €	7,32 €			
	0,448 h	Ayudante instalador de pavimentos de madera.			15,650 €	7,01 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			63,270 €	1,27 €			
		3,000 % Costes indirectos			64,540 €	1,94 €			
Precio total redondeado por m²						66,48 €			

11.15.8 Piedras naturales

10.8	m²	Solado de baldosas de arenisca Caliza Capri, para interiores, 60x40x2 cm, acabado apomazado, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.							
	0,032 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.			92,780 €	2,97 €			
	1,050 m²	Baldosa de arenisca nacional, Caliza Capri, 60x40x2 cm, acabado apomazado, según UNE-EN 12058.			13,050 €	13,70 €			

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,150 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,800 €	0,12 €
0,295 h	Oficial 1º soldador.	16,330 €	4,82 €
0,295 h	Ayudante soldador.	15,650 €	4,62 €
2,000 %	Medios auxiliares	26,230 €	0,52 €
	3,000 % Costes indirectos	26,750 €	0,80 €
Precio total redondeado por m²			27,55 €

11.18 Vidrios

11.18.1 Planos: espejos

10.9	m²	Espejo de luna de color de 3 mm de espesor, acabado biselado, fijado mecánicamente al paramento.	
1,005 m²	Espejo color bronce, 3 mm.	40,150 €	40,35 €
4,000 m	Canteado de espejo.	1,760 €	7,04 €
4,000 m	Biselado de espejo.	2,760 €	11,04 €
4,000 Ud	Taladro para espejo, D<10 mm, tornillo y grapa de sujeción.	0,570 €	2,28 €
0,645 h	Oficial 1º cristalero.	17,640 €	11,38 €
2,000 %	Medios auxiliares	72,090 €	1,44 €
	3,000 % Costes indirectos	73,530 €	2,21 €
Precio total redondeado por m²			75,74 €

12 Señalización y equipamiento

Código	Ud	Descripción	Total	
12.1 Aparatos sanitarios				
12.1.1 Lavabos				
11.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria sobre encimera, modelo Art 60 "ROCA", color Edelweiss, de 600x380 mm, equipado con grifería monomando mural, para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Totem.		
	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Art 60 "ROCA", color Edelweiss, de 600x380 mm, según UNE 67001.	257,870 €	257,87 €
	1,000 Ud	Grifería monomando mural, para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", según UNE-EN 200.	185,670 €	185,67 €
	1,000 Ud	Sifón botella extensible, modelo Totem, "ROCA", para bidé, acabado cromo, de 360x162/292 mm.	62,600 €	62,60 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,680 €	0,68 €
	1,175 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	19,82 €
	2,000 %	Medios auxiliares	526,640 €	10,53 €
		3,000 % Costes indirectos	537,170 €	16,12 €
Precio total redondeado por Ud				553,29 €

12.1.2 Inodoros			
11.2	Ud	Taza compacta de inodoro de tanque bajo, para adosar a la pared, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x600x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
1,000 Ud	Taza compacta de inodoro de tanque bajo, para adosar a la pared, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x600x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	136,030 €	136,03 €
1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	121,850 €	121,85 €
1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon.	57,830 €	57,83 €
1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	9,350 €	9,35 €
1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,950 €	1,95 €
1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,680 €	0,68 €
1,128 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	19,03 €
2,000 %	Medios auxiliares	346,720 €	6,93 €
3,000 %	Costes indirectos	353,650 €	10,61 €
Precio total redondeado por Ud		364,26 €	

12.1.5 Duchas

11.3	Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1200x800x40 mm, equipada con grifería termostática mural para baño/ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y sifón.	
1,000 Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1200x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe.	200,500 €	200,50 €
1,000 Ud	Grifería termostática mural para baño/ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai "ROCA", compuesta de mezclador termostático, soporte articulado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	203,720 €	203,72 €
1,000 Ud	Válvula sifónica para plato de ducha, con rejilla de acero.	2,740 €	2,74 €
1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,680 €	0,68 €
1,034 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	17,44 €
2,000 %	Medios auxiliares	425,080 €	8,50 €
3,000 %	Costes indirectos	433,580 €	13,01 €
Precio total redondeado por Ud		446,59 €	

12.2 Baños

12.2.2 Secadores de manos

11.4	Ud	Secamanos eléctrico, potencia calorífica de 1930 W, caudal de aire de 40 l/s, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillo, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 2' de tiempo máximo de funcionamiento.	
1,000 Ud	Secamanos eléctrico, potencia calorífica de 1930 W, caudal de aire de 40 l/s, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillo, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 2' de tiempo máximo de funcionamiento, interior fabricado en policarbonato gris, de 310x230x140 mm, con doble aislamiento eléctrico (clase II).	125,460 €	125,46 €
0,223 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	3,49 €
2,000 %	Medios auxiliares	128,950 €	2,58 €
3,000 %	Costes indirectos	131,530 €	3,95 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Precio total redondeado por Ud	135,48 €	3,000 %	Costes indirectos	69,940 €	2,10 €
12.2.4 Dosificadores de jabón							
11.5	Ud	Dosificador de jabón líquido con disposición mural, con recambio, de 800 y 1000 g de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillante y pulsador de ABS.					
	1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido con disposición mural, con recambio, de 800 y 1000 g de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado brillante y pulsador de ABS, de 270x128x115 mm.	27,970 €	27,97 €			
	0,179 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	2,80 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	30,770 €	0,62 €			
		3,000 % Costes indirectos	31,390 €	0,94 €			
		Precio total redondeado por Ud	32,33 €				

12.2.7 Espejos

11.6	Ud	Film radiante eléctrico para evitar la condensación en espejo de baño, potencia 44 W, dimensiones 500x585 mm.					
	1,000 Ud	Film radiante eléctrico para evitar la condensación en espejo de baño, potencia 44 W, dimensiones 500x585 mm, con superficie autoadhesiva y alimentación monofásica a 230 V.	25,140 €	25,14 €			
	1,500 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,190 €	0,29 €			
	4,500 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,260 €	1,17 €			
	0,179 h	Ayudante electricista.	15,630 €	2,80 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	29,400 €	0,59 €			
		3,000 % Costes indirectos	29,990 €	0,90 €			
		Precio total redondeado por Ud	30,89 €				

12.2.8 Papeleras y contenedores higiénicos

11.7	Ud	Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304.					
	1,000 Ud	Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.	33,440 €	33,44 €			
	0,045 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	0,70 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	34,140 €	0,68 €			
		3,000 % Costes indirectos	34,820 €	1,04 €			
		Precio total redondeado por Ud	35,86 €				

12.2.9 Barras de apoyo y otras ayudas técnicas

11.8	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared izquierda, con forma de U, con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI 304 pulido.					
	1,000 Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared izquierda, con forma de U, con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI 304 pulido, de dimensiones totales 515x315 mm con tubo de 33 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor.	57,390 €	57,39 €			
	0,715 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	11,18 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	68,570 €	1,37 €			

12.3 Cocinas/galerías

12.3.1 Electrodomésticos

11.9	Ud	Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.					
	1,000 Ud	Placa vitrocerámica, polivalente básica. Según UNE-EN 60335-1.	233,020 €	233,02 €			
	0,200 kg	Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	7,470 €	1,49 €			
	0,632 h	Oficial 1º electricista.	16,870 €	10,66 €			
	0,632 h	Ayudante electricista.	15,630 €	9,88 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	255,050 €	5,10 €			
		3,000 % Costes indirectos	260,150 €	7,80 €			
		Precio total redondeado por Ud	267,95 €				

12.3.2 Fregaderos y lavaderos

11.10	Ud	Fregadero de encimera, de gres, de 1 cubeta y 1 escurridor, color, de 860x500 mm, equipado con grifo mezclador mural, para fregadero, de caño largo giratorio, acabado cromo, modelo Brava "ROCA".					
	1,000 Ud	Fregadero de encimera, de gres, de 1 cubeta y 1 escurridor, color, de 860x500 mm, con válvula con desagüe.	123,190 €	123,19 €			
	1,000 Ud	Grifo mezclador mural, para fregadero, de caño largo giratorio, acabado cromo, modelo Brava "ROCA", con aireador, según UNE-EN 200.	45,320 €	45,32 €			
	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	8,190 €	16,38 €			
	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	2,630 €	2,63 €			
	0,625 h	Oficial 1º fontanero.	16,870 €	10,54 €			
	0,477 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	7,46 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	205,520 €	4,11 €			
		3,000 % Costes indirectos	209,630 €	6,29 €			
		Precio total redondeado por Ud	215,92 €				

12.6 Vestuarios

12.6.2 Bancos

11.11	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.					
	1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones y zapatero de dos listones, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	56,330 €	56,33 €			
	0,107 h	Oficial 1º montador.	16,870 €	1,81 €			
	0,107 h	Ayudante montador.	15,650 €	1,67 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	59,810 €	1,20 €			
		3,000 % Costes indirectos	61,010 €	1,83 €			
		Precio total redondeado por Ud	62,84 €				

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

13 Urbanización interior de la parcela

Código	Ud	Descripción	Total	
13.3 Pistas deportivas				
13.3.2 Pavimentos de césped sintético				
12.1	m²	Solado de loseta de hormigón fabricado con cemento TX, fotocatalítico, descontaminante y autolimpiable, i.active "FYM ITALCEMENTI GROUP", para exteriores, acabado mixto, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H, 25x25x4 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de garaje, colocada a pique de maceta con mortero.		
	0,030 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	92,780 €	2,78 €
	1,000 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,090 €	0,09 €
	1,050 m²	Loseta de hormigón fabricado con cemento TX, fotocatalítico, descontaminante y autolimpiable, i.active "FYM ITALCEMENTI GROUP", para exteriores, acabado superficial de la cara vista: mixto, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión H, formato nominal 25x25x4 cm, color gris, según UNE-EN 1339, con resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 45.	18,020 €	18,92 €
	1,000 kg	Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,290 €	0,29 €
	0,262 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,28 €
	0,262 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,10 €
	2,000 %	Medios auxiliares	30,460 €	0,61 €
		3,000 % Costes indirectos	31,070 €	0,93 €
Precio total redondeado por m²			32,00 €	

13.5 Jardinería

13.5.2 Tepes y céspedes

12.2	m²	Tepe de césped.		
	1,050 m²	Tepe.	3,420 €	3,59 €
	0,100 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,070 €	1,91 €
	4,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,020 €	0,08 €
	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,330 €	0,03 €
	0,200 m³	Agua.	1,270 €	0,25 €
	0,050 h	Rodillo ligero.	3,110 €	0,16 €
	0,050 h	Motocultor 60/80 cm.	2,400 €	0,12 €
	0,175 h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	2,86 €
	0,219 h	Peón jardinero.	15,140 €	3,32 €
	2,000 %	Medios auxiliares	12,320 €	0,25 €
	3,000 %	Costes indirectos	12,570 €	0,38 €
Precio total redondeado por m²			12,95 €	

13.5.4 Suministro y plantación de especies

12.3	Ud	Árbol del amor (Cercis siliquastrum), suministrado en contenedor.		
	1,000 Ud	Árbol del amor (Cercis siliquastrum) de 12 a 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 50 litros, D=50 cm.	82,880 €	82,88 €
	0,100 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,070 €	1,91 €
	0,010 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,600 €	0,01 €
	0,040 m³	Agua.	1,270 €	0,05 €
	0,046 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	39,320 €	1,81 €
	0,047 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,38 €
	0,131 h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	2,14 €
	0,263 h	Peón jardinero.	15,140 €	3,98 €
	2,000 %	Medios auxiliares	93,160 €	1,86 €
	3,000 %	Costes indirectos	95,020 €	2,85 €
Precio total redondeado por Ud			97,87 €	

12.4	Ud	Fresno (Fraxinus angustifolia), suministrado en contenedor.		
	1,000 Ud	Fresno (Fraxinus angustifolia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	28,160 €	28,16 €
	0,100 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,070 €	1,91 €
	0,010 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,600 €	0,01 €
	0,040 m³	Agua.	1,270 €	0,05 €
	0,046 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	39,320 €	1,81 €
	0,047 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,38 €
	0,131 h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	2,14 €
	0,263 h	Peón jardinero.	15,140 €	3,98 €
	2,000 %	Medios auxiliares	38,440 €	0,77 €
	3,000 %	Costes indirectos	39,210 €	1,18 €
Precio total redondeado por Ud			40,39 €	

13.5.5 Cerramientos naturales

12.5	m	Seño de Aligustre (Ligustrum japonicum) de 1,0-1,25 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m.		
	4,000 Ud	Aligustre (Ligustrum japonicum), de 1,0-1,25 m de altura, suministrada en contenedor.	4,980 €	19,92 €
	3,000 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,600 €	1,80 €
	3,000 m³	Agua.	1,270 €	3,81 €
	0,093 h	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	27,870 €	2,59 €
	0,105 h	Oficial 1º jardinero.	16,330 €	1,71 €
	0,307 h	Peón jardinero.	15,140 €	4,65 €
	2,000 %	Medios auxiliares	34,480 €	0,69 €
	3,000 %	Costes indirectos	35,170 €	1,06 €
Precio total redondeado por m			36,23 €	

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

13.6 Riego

13.6.1 Acometidas

12.6	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 80, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,010 €	6,44 €
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	21,170 €	21,17 €
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	12,960 €	12,96 €
	0,220 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	9,860 €	2,17 €
	2,000 m	Acometida de polietileno PE 80, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	0,920 €	1,84 €
	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	6,060 €	6,06 €
	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,080 €	1,08 €
	0,088 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	1,44 €
	0,088 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	1,38 €
	3,418 h	Oficial 1ª fontanero.	16,870 €	57,66 €
	0,854 h	Ayudante fontanero.	15,630 €	13,35 €
	4,000 %	Medios auxiliares	125,550 €	5,02 €
	3,000 %	Costes indirectos	130,570 €	3,92 €
Precio total redondeado por Ud			134,49 €	

13.8 Cerramientos exteriores

13.8.10 Balaustradas y cortavientos

12.7	m	Vallado de prefabricados de hormigón de color blanco formado por 6 cortavientos de sección rectangular de 6x17x100 cm, zócalo de 27x6x100 cm, base de remate de 14x2c5x100 cm y remate de 20x7x100 cm.		
	0,075 m³	Mortero bastardo de cal y cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1:1:7.	130,440 €	9,78 €
	1,000 m	Zócalo prefabricado de hormigón de color blanco, de 27x6x100 cm.	13,850 €	13,85 €
	6,000 Ud	Cortaviento prefabricado de hormigón de color blanco, rectangular, de 6x17x100 cm.	14,180 €	85,08 €
	1,000 m	Base de remate prefabricada de hormigón de color blanco, de 14x2,5x100 cm.	5,620 €	5,62 €
	1,000 m	Remate prefabricado de hormigón de color blanco, de 20x7x100 cm.	13,190 €	13,19 €
	0,484 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	7,90 €
	0,484 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	7,33 €
	2,000 %	Medios auxiliares	142,750 €	2,86 €
	3,000 %	Costes indirectos	145,610 €	4,37 €
Precio total redondeado por m			149,98 €	

13.9 Pavimentos exteriores

13.9.1 Explanadas, caminos y senderos

12.8	m²	Estabilización de caminos y senderos, mediante aporte de una capa superficial de 10 cm de espesor, acabado compacto, de mezcla de arena y estabilizante y consolidante de terrenos, Stabex "FYM ITALCEMENTI GROUP", c
------	----	---

0,090 m³	base de cal hidráulica natural, extendida, nivelada y compactada con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
13,000 kg	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	9,860 €	0,89 €
0,014 h	Estabilizante y consolidante de terrenos, Stabex "FYM ITALCEMENTI GROUP", a base de cal hidráulica natural, suministrada en sacos de 35 kg, para estabilización de caminos y senderos.	0,370 €	4,81 €
0,010 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	34,130 €	0,48 €
0,002 h	Tractor agrícola, de 37 kW, equipado con rotovator.	35,090 €	0,35 €
0,028 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,090 €	0,02 €
0,002 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	55,340 €	1,55 €
0,002 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,07 €
0,218 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,56 €
0,218 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	3,41 €
2,000 %	Medios auxiliares	15,140 €	0,30 €
3,000 %	Costes indirectos	15,440 €	0,46 €
Precio total redondeado por m²			15,90 €

13.9.2 Adoquines

12.9	m²	Sección para viales con tráfico de categoría C3 (calles comerciales de escasa actividad, menos de 15 vehículos pesados por día) y categoría de explanada E2 (10 ≤ CBR < 20), pavimentada con adoquín de granito Blanco Berrocal, 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y el resto aserradas, aparejado a espiga para tipo de colocación flexible, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15 cm de espesor.		
0,173 t		Zahorra granular o natural, cantera caliza.	7,110 €	1,23 €
0,055 m³		Arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	19,700 €	1,08 €
1,050 m²		Adoquín de granito Blanco Berrocal, 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y el resto aserradas.	36,060 €	37,86 €
1,000 kg		Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,290 €	0,29 €
0,005 h		Motoniveladora de 141 kW.	57,490 €	0,29 €
0,007 h		Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	55,340 €	0,39 €
0,004 h		Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	35,600 €	0,14 €
0,285 h		Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	3,780 €	1,08 €
0,262 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	4,28 €
0,280 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,38 €
2,000 %		Medios auxiliares	51,020 €	1,02 €
		3,000 % Costes indirectos	52,040 €	1,56 €
Precio total redondeado por m²			53,60 €	

13.9.4 De aglomerado asfáltico

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

12.10	m²	Capa de acabado para pavimento de mezcla bituminosa, aplicada en dos manos, realizada con una primera mano de lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica y una segunda mano de lechada bituminosa homogénea (slurry), color verde, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión a base de resinas sintéticas, con un rendimiento de 5 kg/m² cada mano, sin incluir la preparación del soporte.		
5,000 kg		Lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, según UNE-EN 12274-7.	0,620 €	3,10 €
5,000 kg		Lechada bituminosa homogénea (slurry), color verde, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión a base de resinas sintéticas, según UNE-EN 12274-7.	1,380 €	6,90 €
0,087 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	1,42 €
0,087 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	1,36 €
2,000 %		Medios auxiliares	12,780 €	0,26 €
	3,000 %	Costes indirectos	13,040 €	0,39 €
Precio total redondeado por m²			13,43 €	

13.9.8 Piedras naturales

12.11	m²	Solado de losas de piezas regulares de granito Gris Perla, de 60x40x8 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, recibidas sobre cama de arena de de 0 a 5 mm de diámetro, de 5 cm de espesor, y rejuntadas con arena silícea de tamaño 0/2 mm.		
0,050 m³		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	9,860 €	0,49 €
1,050 m²		Losa de granito Gris Perla, de 60x40x8 cm, acabado flameado de la superficie vista, cantos aserrados, según UNE-EN 1341.	51,080 €	53,63 €
1,000 kg		Arena natural, fina y seca, de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm de diámetro, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,290 €	0,29 €
0,402 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	6,56 €
0,594 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	9,30 €
2,000 %		Medios auxiliares	70,270 €	1,41 €
	3,000 %	Costes indirectos	71,680 €	2,15 €
Precio total redondeado por m²			73,83 €	

13.9.10 Bordillos

12.12	m	Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructura (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.		
0,082 m³		Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	58,010 €	4,76 €
0,006 m³		Agua.	1,270 €	0,01 €
0,008 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	25,950 €	0,21 €
2,100 Ud		Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,050 €	4,31 €
0,244 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,98 €
0,262 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	4,10 €
2,000 %		Medios auxiliares	17,370 €	0,35 €
	3,000 %	Costes indirectos	17,720 €	0,53 €
Precio total redondeado por m			18,25 €	

13.9.11 Sintéticos

12.13	m²	Superficie transitable de césped protegido con rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV.		
0,330 t		Grava filtrante sin clasificar.	7,800 €	2,57 €
0,048 m³		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	9,860 €	0,47 €
1,050 m²		Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superficies transitables con césped o árido.	9,860 €	10,35 €
0,100 kg		Abono para presiembra de césped.	0,330 €	0,03 €
0,040 m³		Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	19,070 €	0,76 €
0,030 kg		Mezcla de semilla para césped.	4,020 €	0,12 €
2,000 kg		Mantillo limpio cribado.	0,020 €	0,04 €
0,050 m³		Agua.	1,270 €	0,06 €
0,046 h		Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	27,870 €	1,28 €
0,072 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	1,18 €
0,157 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	2,46 €
0,087 h		Oficial 1ª jardinero.	16,330 €	1,42 €
0,175 h		Peón jardinero.	15,140 €	2,65 €
2,000 %		Medios auxiliares	23,390 €	0,47 €
	3,000 %	Costes indirectos	23,860 €	0,72 €
Precio total redondeado por m²			24,58 €	

13.9.12 Maderas

12.14	m²	Tarima maciza para exterior, para piscinas y jardines de uso privado, formada por tablas de madera maciza, de teca, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas mediante el sistema de fijación vista con tirafondos sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 65x38 mm, tratados en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335, separados entre ellos 50 cm, mediante tornillos galvanizados de cabeza avellanada de 8x80 mm; los rastreles se fijan cor tacos metálicos expansivos y tirafondos, sobre solera de hormigón (no incluida en este precio).		
2,500 m		Rastrel de madera de pino Suecia, de 65x38 mm, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para apoyo y fijación de las tarimas de exterior.	1,590 €	3,98 €
1,050 m²		Tablas de madera maciza, de teca, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU; incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 13810-1 y UNE-EN 14342.	34,060 €	35,76 €
4,000 Ud		Tirafondo latonado, para madera, de cabeza avellanada hexagonal, para llave Allen.	0,190 €	0,76 €
2,000 Ud		Taco expansivo metálico y tirafondo, para fijación de rastreles o correas de madera sobre soporte base de hormigón.	0,970 €	1,94 €
0,451 h		Oficial 1ª instalador de pavimentos de madera.	16,330 €	7,36 €
0,451 h		Ayudante instalador de pavimentos de madera.	15,650 €	7,06 €
2,000 %		Medios auxiliares	56,860 €	1,14 €
	3,000 %	Costes indirectos	58,000 €	1,74 €
Precio total redondeado por m²			59,74 €	

13.10 Mobiliario urbano

13.10.2 Bancos y mesas

12.15	Ud	Banco con respaldo, de chapa perforada de acero galvanizado, de 180 cm de longitud, con soportes de sección rectangular, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).		
-------	----	--	--	--



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 Ud	Banco con respaldo, de chapa perforada de acero galvanizado, de 180 cm de longitud, con soportes de sección rectangular, pintado.	156,880 €	156,88 €
1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	1,940 €	1,94 €
0,367 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	5,99 €
0,367 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	5,74 €
2,000 %	Medios auxiliares	170,550 €	3,41 €
3,000 %	Costes indirectos	173,960 €	5,22 €
Precio total redondeado por Ud		179,18 €	

13.10.3 Papeleras

12.16	Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).		
1,000 Ud		Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 1000x360x320.	64,420 €	64,42 €
1,000 Ud		Repercusión, en la colocación de papeleras, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	1,940 €	1,94 €
0,229 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	3,74 €
0,229 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	3,58 €
2,000 %		Medios auxiliares	73,680 €	1,47 €
3,000 %		Costes indirectos	75,150 €	2,25 €
Precio total redondeado por Ud		77,40 €		

13.10.5 Jardineras

12.17	Ud	Jardinera lineal de fundición, de 153x45x49 cm.		
1,000 Ud		Jardinera lineal de fundición, de 153x45x49 cm, pintada en color negro.	480,650 €	480,65 €
0,948 h		Camión con grúa de hasta 10 t.	48,850 €	46,31 €
0,403 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	6,58 €
0,660 h		Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	10,33 €
2,000 %		Medios auxiliares	543,870 €	10,88 €
3,000 %		Costes indirectos	554,750 €	16,64 €
Precio total redondeado por Ud		571,39 €		

13.10.9 Juegos infantiles

12.18	Ud	Conjunto de juegos infantiles, solución clásica "KOMPAN", para 81 m² de área de ocupación, compuesto por columpio, modelo Basic900P; casa con mesas y bancos, modelo Casita Roja M7000P; equipo oscilante, modelo Spinner ELE400024; juego de muelle, modelo Gallo Bromista M101P; tobogán, modelo Cueva de Aladino M326P.		
1,000 Ud		Columpio, serie Moments, modelo Basic900P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 31,5 m² y 1,2 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	958,560 €	958,56 €
1,000 Ud		Casa con mesas y bancos, serie Moments, modelo Casita Roja M7000P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 17,4 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	2.464,860 €	2.464,86 €
1,000 Ud		Equipo oscilante, serie Moments, modelo Spinner ELE400024 "KOMPAN", para niños de 4 a 15 años, con zona de seguridad de 9,8 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno con dado de hormigón, incluso elementos de fijación.	660,720 €	660,72 €

0,100 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,010 €	5,80 €
1,000 Ud	Juego de muelle, serie Moments, modelo Gallo Bromista M101P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 7,4 m² y 0,47 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	462,160 €	462,16 €
1,000 Ud	Tobogán, serie Moments, modelo Cueva de Aladino M326P "KOMPAN", para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 14,9 m² y 1 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno, incluso elementos de fijación.	2.050,630 €	2.050,63 €
0,948 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	43,130 €	40,89 €
13,199 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,330 €	215,54 €
7,333 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,650 €	114,76 €
2,000 %	Medios auxiliares	6.973,920 €	139,48 €
3,000 %	Costes indirectos	7.113,400 €	213,40 €
Precio total redondeado por Ud		7.326,80 €	

14 Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción	Total
--------	----	-------------	-------

14.1 Tratamientos previos de los residuos

14.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción

14.1.2 Trituración de residuos

13.1	m³	Trituración a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición de naturaleza no pétreas, con medios mecánicos.		
0,055 h		Trituradora de martillos para residuos de construcción y demolición de naturaleza no pétreas, con capacidad para tratar de 10 a 25 m³/h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	9,120 €	0,50 €
0,050 h		Peón especializado construcción.	15,680 €	0,78 €
2,000 %		Medios auxiliares	1,280 €	0,03 €
3,000 %		Costes indirectos	1,310 €	0,04 €
Precio total redondeado por m³		1,35 €		

14.2 Gestión de tierras

14.2.1 Transporte de tierras

13.2	Ud	Transporte de tierras con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de tierras, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660 €	56,56 €
2,000 %		Medios auxiliares	56,560 €	1,13 €
3,000 %		Costes indirectos	57,690 €	1,73 €
Precio total redondeado por Ud		59,42 €		

14.2.2 Entrega de tierras a gestor autorizado

13.3	m³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
------	----	--	--	--

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,948 m³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,740 €	1,65 €	13.8	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
2,000 %	Medios auxiliares	1,650 €	0,03 €		0,948 Ud	Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950 €	91,91 €
	3,000 %	Costes indirectos	1,680 €	0,05 €	2,000 %	Medios auxiliares	91,910 €	1,84 €
Precio total redondeado por m³				1,73 €				

14.3 Gestión de residuos inertes

14.3.1 Transporte de residuos inertes

13.4	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/c demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660 €	56,56 €
2,000 %	Medios auxiliares		56,560 €	1,13 €
	3,000 %	Costes indirectos	57,690 €	1,73 €
Precio total redondeado por Ud			59,42 €	

13.5	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/c demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	59,660 €	56,56 €
2,000 %	Medios auxiliares		56,560 €	1,13 €
	3,000 %	Costes indirectos	57,690 €	1,73 €
Precio total redondeado por Ud			59,42 €	

13.6	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950 €	91,91 €
2,000 %	Medios auxiliares		91,910 €	1,84 €
	3,000 %	Costes indirectos	93,750 €	2,81 €
Precio total redondeado por Ud			96,56 €	

13.7	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950 €	91,91 €
2,000 %	Medios auxiliares		91,910 €	1,84 €
	3,000 %	Costes indirectos	93,750 €	2,81 €
Precio total redondeado por Ud			96,56 €	

13.8	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
0,948 Ud		Carga y cambio de contenedor de 4,2 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	96,950 €	91,91 €
2,000 %	Medios auxiliares		91,910 €	1,84 €
	3,000 %	Costes indirectos	93,750 €	2,81 €
Precio total redondeado por Ud			96,56 €	

14.4 Gestión de residuos peligrosos

14.4.1 Almacenaje de residuos peligrosos

13.9	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.		
1,000 Ud		Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680 €	50,68 €
0,083 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares		51,940 €	1,04 €
	3,000 %	Costes indirectos	52,980 €	1,59 €
Precio total redondeado por Ud			54,57 €	

13.10	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
1,000 Ud		Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680 €	50,68 €
0,083 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares		51,940 €	1,04 €
	3,000 %	Costes indirectos	52,980 €	1,59 €
Precio total redondeado por Ud			54,57 €	

13.11	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar residuos metálicos peligrosos c contaminados con sustancias peligrosas.		
1,000 Ud		Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680 €	50,68 €
0,083 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares		51,940 €	1,04 €
	3,000 %	Costes indirectos	52,980 €	1,59 €
Precio total redondeado por Ud			54,57 €	

13.12	Ud	Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados.		
1,000 Ud		Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	33,790 €	33,79 €
0,083 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares		35,050 €	0,70 €
	3,000 %	Costes indirectos	35,750 €	1,07 €
Precio total redondeado por Ud			36,82 €	

13.13	Ud	Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
-------	----	--	--	--

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 Ud	Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	33,790 €	33,79 €
0,083 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares	35,050 €	0,70 €
3,000 %	Costes indirectos	35,750 €	1,07 €
Precio total redondeado por Ud		36,82 €	
13.14	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
1,000 Ud	Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680 €	50,68 €
0,083 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares	51,940 €	1,04 €
3,000 %	Costes indirectos	52,980 €	1,59 €
Precio total redondeado por Ud		54,57 €	
13.15	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.	
1,000 Ud	Bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	50,680 €	50,68 €
0,083 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares	51,940 €	1,04 €
3,000 %	Costes indirectos	52,980 €	1,59 €
Precio total redondeado por Ud		54,57 €	
13.16	Ud	Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.	
1,000 Ud	Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	33,790 €	33,79 €
0,083 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,26 €
2,000 %	Medios auxiliares	35,050 €	0,70 €
3,000 %	Costes indirectos	35,750 €	1,07 €
Precio total redondeado por Ud		36,82 €	

14.4.2 Transporte de residuos peligrosos

13.17	Ud	Transporte de bidón de 400 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
1,000 Ud	Transporte de bidón de 400 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.	97,140 €	97,14 €
2,000 %	Medios auxiliares	97,140 €	1,94 €
3,000 %	Costes indirectos	99,080 €	2,97 €
Precio total redondeado por Ud		102,05 €	

14.4.3 Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado

13.18	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.	
1,000 Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con tierras y piedras que contienen	118,260 €	118,26 €

2,000 %	sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.	118,260 €	2,37 €
3,000 %	Medios auxiliares	120,630 €	3,62 €
Precio total redondeado por Ud		124,25 €	
13.19	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	
1,000 Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición.	126,700 €	126,70 €
2,000 %	Medios auxiliares	126,700 €	2,53 €
3,000 %	Costes indirectos	129,230 €	3,88 €
Precio total redondeado por Ud		133,11 €	
13.20	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con residuos metálicos peligrosos o contaminados con sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.	
1,000 Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con residuos metálicos peligrosos o contaminados con sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.	124,170 €	124,17 €
2,000 %	Medios auxiliares	124,170 €	2,48 €
3,000 %	Costes indirectos	126,650 €	3,80 €
Precio total redondeado por Ud		130,45 €	

15 Control de calidad y ensayos

Código	Ud	Descripción	Total
15.1 Agua			
15.1.1 Agua			
14.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH, contenido de sales disueltas, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de hidratos de carbono, contenido de aceites y de grasas.	
1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de aceites y grasas de una muestra de agua, según UNE 7235, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	15,380 €	15,38 €
1,000 Ud	Ensayo completo de una muestra de agua para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sales disueltas según UNE 83957, contenido de sulfatos según UNE 83956, contenido de cloruros según UNE 7178 y contenido de hidratos de carbono según UNE 7132, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	94,740 €	94,74 €
2,000 %	Medios auxiliares	110,120 €	2,20 €
3,000 %	Costes indirectos	112,320 €	3,37 €
Precio total redondeado por Ud		115,69 €	

15.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos

15.2.1 Cales

14.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de cal, con determinación de: finura de molido, estabilidad de volumen, análisis	
------	----	---	--

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 Ud	químico, principio y fin de fraguado y resistencia a compresión.	0,630 €	0,63 €
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	27,050 €	27,05 €
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de cales aéreas o hidráulicas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	73,390 €	73,39 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la finura de molido de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	78,720 €	78,72 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la estabilidad de volumen, por el método de Le Chatelier, de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	173,670 €	173,67 €
1,000 Ud	Análisis químico completo de las cales, según UNE-EN 459-2.	141,540 €	141,54 €
1,000 Ud	Ensayo mecánico de cales aéreas o hidráulicas para determinar el principio y fin de fraguado y la resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2.	81,140 €	81,14 €
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de cal aérea o hidráulica.	576,140 €	11,52 €
2,000 %	Medios auxiliares	587,660 €	17,63 €
3,000 %	Costes indirectos		
Precio total redondeado por Ud			605,29 €

15.2.2 Morteros

14.3	Ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia y densidad aparente.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €	
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	27,050 €	27,05 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	56,950 €	56,95 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente de una muestra de mortero fresco (mortero plástico o blando), según UNE-EN 1015-6.	51,190 €	51,19 €	
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	81,140 €	81,14 €	
2,000 %	Medios auxiliares	216,960 €	4,34 €	
3,000 %	Costes indirectos	221,300 €	6,64 €	
Precio total redondeado por Ud			227,94 €	

15.2.3 Yesos y escayolas

14.4	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado), análisis químico, análisis de fases, humedad, absorción de agua, índice de pureza.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €	
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de yesos o escayolas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,050 €	27,05 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado) de una muestra de yeso o escayola de construcción, según UNE-EN 13279-2.	89,370 €	89,37 €	
1,000 Ud	Análisis químico de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102042.	173,670 €	173,67 €	
1,000 Ud	Análisis de fases de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102037.	86,370 €	86,37 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la humedad de una muestra de yeso o escayola fraguada, mediante secado en estufa a 105°C, según UNE 102032.	6,810 €	6,81 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la absorción de una muestra de yeso o escayola fraguada mediante saturación y secado a 105°C, la densidad aparente y la densidad saturada, según UNE 102032.	33,950 €	33,95 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar el índice de pureza de una muestra de yeso o escayola, incluyendo las determinaciones de agua combinada y trióxido de azufre, según UNE 102032.	108,030 €	108,03 €	
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de yeso o escayola.	81,140 €	81,14 €	
2,000 %	Medios auxiliares	607,020 €	12,14 €	

3,000 %	Costes indirectos	619,160 €	18,57 €
Precio total redondeado por Ud			637,73 €

15.3 Baldosas

15.3.1 Piedras naturales

14.5	Ud	Ensayo sobre una muestra de granito, con determinación de: densidad aparente y absorción de agua, resistencia al desgaste por rozamiento, resistencia a la heladicidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia al choque térmico, densidad real.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €	
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de granito, cuyo peso no exceda de 50 kg.	229,240 €	229,24 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar el coeficiente de absorción de agua y la densidad aparente de una muestra de granito, según UNE-EN 1936, UNE-EN 13755 y UNE-EN 1925.	70,840 €	70,84 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia al desgaste por rozamiento de una muestra de granito, según UNE-EN 1341.	93,210 €	93,21 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de granito, según UNE-EN 12371.	66,770 €	66,77 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de granito, según UNE-EN 1926.	85,440 €	85,44 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de granito, según UNE-EN 12372.	80,260 €	80,26 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia al choque térmico de una muestra de granito, según UNE-EN 14066.	89,010 €	89,01 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad real de una muestra de granito, según UNE-EN 1936.	27,930 €	27,93 €	
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de granito.	75,240 €	75,24 €	
2,000 %	Medios auxiliares	818,570 €	16,37 €	
3,000 %	Costes indirectos	834,940 €	25,05 €	
Precio total redondeado por Ud			859,99 €	

14.6

Ud	Ensayo sobre una muestra de mármol o caliza, con determinación de: densidad aparente y absorción de agua, resistencia al desgaste por rozamiento, resistencia a la heladicidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, módulo elástico y dureza Knoop.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de mármol o caliza, cuyo peso no exceda de 50 kg.	185,300 €	185,30 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar el coeficiente de absorción de agua y la densidad aparente de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1936, UNE-EN 13755 y UNE-EN 1925.	67,060 €	67,06 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia al desgaste por rozamiento de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1341.	90,620 €	90,62 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12371.	66,770 €	66,77 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1926.	80,260 €	80,26 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12372.	71,980 €	71,98 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar el módulo elástico y la dureza Knoop de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 14146, UNE-EN 14580 y UNE-EN 14205.	168,940 €	168,94 €
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mármol o caliza.	69,910 €	69,91 €
2,000 %	Medios auxiliares	801,470 €	16,03 €
3,000 %	Costes indirectos	817,500 €	24,53 €
Precio total redondeado por Ud			842,03 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

15.8 Materiales cerámicos

15.8.1 Bloques

14.7	Ud	Ensayo sobre una muestra de bloque cerámico, con determinación de: características dimensionales, estructurales y de forma, resistencia a compresión, eflorescencias, resistencia a la heladicidad, expansión por humedad.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €	
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de bloques cerámicos, cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,050 €	27,05 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar las características dimensionales, estructurales y de forma de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67030 y UNE-EN 772-16.	81,260 €	81,26 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de bloques cerámicos, según UNE-EN 772-1.	184,530 €	184,53 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar las eflorescencias de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67047.	59,090 €	59,09 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67048.	129,660 €	129,66 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la expansión por humedad de una muestra de bloques cerámicos, según UNE 67036.	155,120 €	155,12 €	
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de bloques cerámicos.	81,140 €	81,14 €	
2,000 %	Medios auxiliares	718,480 €	14,37 €	
	3,000 %	Costes indirectos	732,850 €	21,99 €
Precio total redondeado por Ud			754,84 €	

15.8.3 Revestimientos

14.8	Ud	Ensayo sobre una muestra de revestimiento cerámico, con determinación de: características dimensionales y aspecto superficial, absorción de agua, porosidad abierta, densidad relativa y densidad aparente, resistencia a la flexión y carga de rotura, resistencia al cuarteo, resistencia a la abrasión superficial, resistencia a los ataques químicos superficiales, resistencia a la helada, resistencia a las manchas, dilatación térmica lineal.		
1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,630 €	0,63 €	
1,000 Ud	Toma en obra de muestras de revestimiento cerámico cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,050 €	27,05 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar las características dimensionales y el aspecto superficial de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-2.	133,650 €	133,65 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la absorción de agua, la porosidad abierta, la densidad relativa aparente y la densidad aparente de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-3.	55,040 €	55,04 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la flexión y la carga de rotura de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-4.	113,900 €	113,90 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia al cuarteo de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-11.	91,720 €	91,72 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la abrasión superficial de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-7.	132,950 €	132,95 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a los ataques químicos superficiales de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-13.	180,420 €	180,42 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-12.	214,260 €	214,26 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a las manchas de una muestra de revestimiento cerámico esmaltado, según UNE-EN ISO 10545-14.	49,250 €	49,25 €	
1,000 Ud	Ensayo para determinar la dilatación térmica lineal (dos piezas) de una muestra de revestimiento cerámico, según UNE-EN ISO 10545-8.	178,890 €	178,89 €	
1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de revestimiento cerámico.	81,140 €	81,14 €	
2,000 %	Medios auxiliares	1.258,900 €	25,18 €	
	3,000 %	Costes indirectos	1.284,080 €	38,52 €

14.9

Ud

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
Toma de una muestra de suelo en una calicata.	25,890 €	51,78 €
Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	207,130 €	207,13 €
Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	50,260 €	50,26 €
Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	29,560 €	295,60 €
Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	6,760 €	20,28 €
Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	128,190 €	128,19 €
Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	41,390 €	41,39 €
Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	10,140 €	101,40 €
Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	2,620 €	5,24 €
Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	2,850 €	5,70 €
Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	20,270 €	20,27 €
Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	15,200 €	15,20 €
Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	6,760 €	13,52 €
Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	2,620 €	26,20 €
Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	25,420 €	50,84 €
Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,490 €	60,98 €
Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	3,800 €	7,60 €
Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	7,600 €	7,60 €
Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	25,420 €	25,42 €
Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500.	52,350 €	52,35 €
Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	147,250 €	147,25 €
Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	22,890 €	45,78 €
Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	253,410 €	253,41 €
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	41,170 €	68,55 €
Medios auxiliares	1.701,940 €	34,04 €
3,000 %	Costes indirectos	1.735,980 €
		52,08 €
Precio total redondeado por Ud		1.788,06 €

15.12 Áridos

15.12.1 Rellenos y compactaciones



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

14.10	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de zahorra natural. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; equivalente de arena; coeficiente de Los Ángeles; Proctor Modificado. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.		
	1,000 Ud	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	25,890 €	25,89 €
	1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE-EN 933-1.	25,420 €	25,42 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,490 €	30,49 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar el equivalente de arena de una muestra de suelo, UNE-EN 933-8.	27,870 €	27,87 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar el coeficiente de desgaste de Los Ángeles de una muestra de suelo, según UNE-EN 1097-2.	76,020 €	76,02 €
	1,000 Ud	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	78,130 €	78,13 €
	1,000 Ud	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	36,320 €	36,32 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	12,670 €	12,67 €
	1,000 Ud	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	152,040 €	152,04 €
	1,000 Ud	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	145,950 €	145,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	610,800 €	12,22 €
		3,000 % Costes indirectos	623,020 €	18,69 €

Precio total redondeado por Ud 641,71 €

14.11	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.		
	1,000 Ud	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	25,890 €	25,89 €
	1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE 103101.	25,420 €	25,42 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,490 €	30,49 €
	1,000 Ud	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	78,130 €	78,13 €
	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	147,250 €	147,25 €
	1,000 Ud	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	36,320 €	36,32 €
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	12,670 €	12,67 €
	1,000 Ud	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	152,040 €	152,04 €
	1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	22,890 €	22,89 €
	1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	25,340 €	25,34 €
	1,000 Ud	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	145,950 €	145,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	702,390 €	14,05 €
		3,000 % Costes indirectos	716,440 €	21,49 €

Precio total redondeado por Ud 737,93 €

14.12	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo adecuado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.		
	1,000 Ud	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	25,890 €	25,89 €

1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE 103101.	25,420 €	25,42 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	30,490 €	30,49 €
1,000 Ud	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	78,130 €	78,13 €
1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	147,250 €	147,25 €
1,000 Ud	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	36,320 €	36,32 €
1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	12,670 €	12,67 €
1,000 Ud	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	152,040 €	152,04 €
1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	22,890 €	22,89 €
1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	25,340 €	25,34 €
1,000 Ud	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	145,950 €	145,95 €
2,000 %	Medios auxiliares	702,390 €	14,05 €
	3,000 % Costes indirectos	716,440 €	21,49 €
	Precio total redondeado por Ud		737,93 €

16 Seguridad y salud

Código	Ud	Descripción	Total
--------	----	-------------	-------

16.1 Sistemas de protección colectiva

16.1.1 Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos

15.1	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.		
	0,012 m³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	237,380 €	2,85 €
	0,103 kg	Clavos de acero.	0,930 €	0,10 €
	0,283 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	4,28 €
	2,000 %	Medios auxiliares	7,230 €	0,14 €
		3,000 % Costes indirectos	7,370 €	0,22 €
	Precio total redondeado por Ud			7,59 €

16.1.2 Delimitación y protección de bordes de excavación

15.2	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.		
	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	28,160 €	0,56 €
	0,086 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,30 €
	2,000 %	Medios auxiliares	1,860 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	1,900 €	0,06 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Precio total redondeado por m	1,96 €	3,000 %	Costes indirectos	6,830 €	0,20 €
16.1.3 Protección de excavación de pilotes y muros pantalla							
15.3	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.					
	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	28,160 €	0,56 €			
	0,086 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,30 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	1,860 €	0,04 €			
		3,000 %	Costes indirectos	1,900 €	0,06 €		
		Precio total redondeado por m	1,96 €				

16.1.4 Protección de taludes

15.4	m²	Malla de protección de talud, compuesta por enrejado con alambre galvanizado de Ø 2,70 mm y malla hexagonal 8x10-16 anclado al terreno con barras de acero corrugado B 500 S y lámina de polietileno de alto densidad de 2 mm de espesor.					
	1,200 m²	Lámina de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, resistente a la intemperie.	2,180 €	2,62 €			
	1,000 m²	Enrejado de triple torsión con alambre galvanizado reforzado de 2,7 mm de diámetro, de malla hexagonal 8x10-16, para protección de taludes.	2,140 €	2,14 €			
	0,600 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,750 €	0,45 €			
	1,700 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, para sujeción de enrejado metálico.	0,900 €	1,53 €			
	0,124 h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	16,100 €	2,00 €			
	0,240 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	3,63 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	12,370 €	0,25 €			
		3,000 %	Costes indirectos	12,620 €	0,38 €		
		Precio total redondeado por m²	13,00 €				

16.1.10 Protección de extremos de armaduras

15.5	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 5 usos.					
	0,200 Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,060 €	0,01 €			
	0,009 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,14 €			
		3,000 %	Costes indirectos	0,150 €	0,00 €		
		Precio total redondeado por Ud	0,15 €				

16.1.14 Protección de cubiertas inclinadas

15.6	m	Pasarela de circulación de aluminio, de 3,00 m de longitud, anchura útil de 0,60 m, amortizable en 20 usos, para protección de trabajos en cubierta inclinada.					
	0,017 Ud	Pasarela de circulación de aluminio, de 3 m de longitud, anchura útil de 0,6 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 100 kg de capacidad de carga y orificios de fijación de la plataforma a cualquier tipo de perfil de cubierta.	235,370 €	4,00 €			
	0,086 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	1,40 €			
	0,086 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,30 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	6,700 €	0,13 €			

16.1.15 Protección eléctrica

15.7	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 5 usos.					
	0,200 Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	8,780 €	1,76 €			
	0,086 h	Ayudante electricista.	15,630 €	1,34 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	3,100 €	0,06 €			
		3,000 %	Costes indirectos	3,160 €	0,09 €		
		Precio total redondeado por Ud	3,25 €				

16.1.16 Protección de zonas de trabajo

15.8	Ud	Mampara plegable móvil, de protección contra proyección de partículas, compuesta por tableros de madera, de 3x2 m, amortizable en 4 usos.					
	0,250 Ud	Mampara plegable móvil, de 3 m de anchura y 2 m de altura, con tablero de madera, acabado estratificado, para protección contra proyección de partículas.	179,140 €	44,79 €			
	0,172 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,60 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	47,390 €	0,95 €			
		3,000 %	Costes indirectos	48,340 €	1,45 €		
		Precio total redondeado por Ud	49,79 €				

16.1.17 Protección contra incendios

15.9	Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, amortizable en 5 usos.					
	0,200 Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	55,670 €	11,13 €			
	0,086 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,30 €			
	2,000 %	Medios auxiliares	12,430 €	0,25 €			
		3,000 %	Costes indirectos	12,680 €	0,38 €		
		Precio total redondeado por Ud	13,06 €				

16.1.19 Vallado provisional de solar

15.10	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, con cinta bicolor colocada sobre la malla electrosoldada. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 10 usos.					
	2,300 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,010 €	6,92 €			
	0,186 m	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	2,530 €	0,47 €			
	0,008 kg	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	0,680 €	0,01 €			
	1,000 m	Cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, galga 400, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,160 €	0,16 €			
	0,086 h	Oficial 1ª construcción.	16,330 €	1,40 €			
	0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €			

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2,000 %	Medios auxiliares	10,910 €	0,22 €	
3,000 %	Costes indirectos	11,130 €	0,33 €	
Precio total redondeado por m			11,46 €	
16.1.20 Conjunto de sistemas de protección colectiva				
16.2 Formación				
16.2.1 Reuniones				
15.11	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
1,000 Ud		Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	89,110 €	89,11 €
2,000 %	Medios auxiliares	89,110 €	1,78 €	
3,000 %	Costes indirectos	90,890 €	2,73 €	
Precio total redondeado por Ud			93,62 €	
16.2.2 Formación del personal				
16.3 Equipos de protección individual				
16.3.1 Para la cabeza				
15.12	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.		
0,100 Ud		Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,860 €	0,19 €
3,000 %	Costes indirectos	0,190 €	0,01 €	
Precio total redondeado por Ud			0,20 €	
16.3.3 Para los ojos y la cara				
15.13	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 10 usos.		
0,100 Ud		Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	9,570 €	0,96 €
2,000 %	Medios auxiliares	0,960 €	0,02 €	
3,000 %	Costes indirectos	0,980 €	0,03 €	
Precio total redondeado por Ud			1,01 €	
16.3.5 Para los oídos				
15.14	Ud	Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 28 dB, amortizable en 10 usos.		
0,100 Ud		Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 28 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	34,430 €	3,44 €
2,000 %	Medios auxiliares	3,440 €	0,07 €	
3,000 %	Costes indirectos	3,510 €	0,11 €	
Precio total redondeado por Ud			3,62 €	
16.3.6 Para los pies y las piernas				
15.15	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a lc		

		perforación, suela con resaltes, aislante, con código de designación O3, amortizable en 5 usos.	121,900 €	24,38 €
0,200 Ud		Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, antiestático, absorción de energía en la zona del tacón, resistente a la penetración y absorción de agua, resistente a la perforación, suela con resaltes, aislante, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20347, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		
2,000 %		Medios auxiliares	24,380 €	0,49 €
	3,000 %	Costes indirectos	24,870 €	0,75 €
Precio total redondeado por Ud				25,62 €
16.3.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)				
15.16	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
0,200 Ud		Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	31,220 €	6,24 €
2,000 %		Medios auxiliares	6,240 €	0,12 €
	3,000 %	Costes indirectos	6,360 €	0,19 €
Precio total redondeado por Ud				6,55 €
16.3.8 Para las vías respiratorias				
15.17	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 5 usos y un filtro especial, amortizable en 5 usos.		
0,200 Ud		Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,550 €	3,71 €
0,200 Ud		Filtro especial, con un filtro contra gases combinado con un filtro contra partículas (P3), EPI de categoría III, según UNE-EN 14387, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,170 €	3,43 €
2,000 %		Medios auxiliares	7,140 €	0,14 €
	3,000 %	Costes indirectos	7,280 €	0,22 €
Precio total redondeado por Ud				7,50 €
16.3.9 Conjunto de equipos de protección individual				
16.4 Medicina preventiva y primeros auxilios				
16.4.1 Material médico				
15.18	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
1,000 Ud		Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	77,380 €	77,38 €
0,178 h		Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,69 €
2,000 %		Medios auxiliares	80,070 €	1,60 €
	3,000 %	Costes indirectos	81,670 €	2,45 €
Precio total redondeado por Ud				84,12 €
16.4.2 Reconocimientos médicos				
15.19	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.		
1,000 Ud		Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	82,240 €	82,24 €
2,000 %		Medios auxiliares	82,240 €	1,64 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		3,000 %	Costes indirectos	83,880 €	2,52 €				
								Precio total redondeado por Ud	4,16 €
								Precio total redondeado por Ud	86,40 €
16.4.3 Medicina preventiva y primeros auxilios									
16.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar									
16.5.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)									
15.20	Ud	Alquiler mensual de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones.							
	1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.			103,000 €	103,00 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			103,000 €	2,06 €			
		3,000 %	Costes indirectos	105,060 €	3,15 €				
								Precio total redondeado por Ud	108,21 €
16.5.3 Mobiliario y equipamiento									
15.21	Ud	Radiador, taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.							
	0,200 Ud	Radiador eléctrico de 1.500 W.			45,460 €	9,09 €			
	0,330 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.			60,820 €	20,07 €			
	1,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.			5,220 €	5,22 €			
	0,500 Ud	Banco de madera para 5 personas.			71,820 €	35,91 €			
	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.			9,580 €	9,58 €			
	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.			21,280 €	7,02 €			
	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.			20,340 €	6,71 €			
	0,528 h	Peón ordinario construcción.			15,140 €	7,99 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			101,590 €	2,03 €			
		3,000 %	Costes indirectos	103,620 €	3,11 €				
								Precio total redondeado por Ud	106,73 €
16.5.4 Limpieza									
16.5.5 Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar									
16.6 Señalización provisional de obras									
16.6.1 Balizamiento									
15.22	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.							
	0,100 Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).			26,640 €	2,66 €			
	0,086 h	Peón ordinario construcción.			15,140 €	1,30 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			3,960 €	0,08 €			
		3,000 %	Costes indirectos	4,040 €	0,12 €				

15.23	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.							
	0,100 Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte.			14,080 €	1,41 €			
	2,000 Ud	Pila de 6V tipo 4R25 estándar.			3,620 €	7,24 €			
	0,086 h	Peón ordinario construcción.			15,140 €	1,30 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			9,950 €	0,20 €			
		3,000 %	Costes indirectos	10,150 €	0,30 €				
								Precio total redondeado por Ud	10,45 €
15.24	Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.							
	0,050 Ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco.			100,590 €	5,03 €			
	0,080 m³	Agua.			1,270 €	0,10 €			
	0,043 h	Oficial 1ª construcción.			16,330 €	0,70 €			
	0,516 h	Peón ordinario construcción.			15,140 €	7,81 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			13,640 €	0,27 €			
		3,000 %	Costes indirectos	13,910 €	0,42 €				
								Precio total redondeado por Ud	14,33 €
16.6.2 Señalización horizontal									
15.25	m²	Marca vial para flechas e inscripciones, con pintura de color amarillo.							
	0,750 kg	Pintura de color amarillo, para marcas viales sobre la calzada.			5,960 €	4,47 €			
	0,091 h	Máquina manual, para pintar marcas viales sobre la calzada.			26,170 €	2,38 €			
	0,232 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.			16,330 €	3,79 €			
	0,301 h	Ayudante construcción de obra civil.			15,650 €	4,71 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			15,350 €	0,31 €			
		3,000 %	Costes indirectos	15,660 €	0,47 €				
								Precio total redondeado por m²	16,13 €
16.6.3 Señalización vertical									
15.26	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.							
	0,200 Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.			32,500 €	6,50 €			
	0,200 Ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.			6,360 €	1,27 €			
	0,129 h	Peón ordinario construcción.			15,140 €	1,95 €			
	2,000 %	Medios auxiliares			9,720 €	0,19 €			
		3,000 %	Costes indirectos	9,910 €	0,30 €				
								Precio total redondeado por Ud	10,21 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

16.6.4 Señalización manual

15.27	Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos.			
	0,200 Ud	Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio.	32,230 €	6,45 €	
	0,017 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	0,26 €	
	2,000 %	Medios auxiliares	6,710 €	0,13 €	
			3,000 %	Costes indirectos	6,840 €
Precio total redondeado por Ud					7,05 €

16.6.5 Señalización de seguridad y salud

15.28	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	8,650 €	2,88 €
	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,12 €
	0,172 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,60 €
	2,000 %	Medios auxiliares	5,600 €	0,11 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,710 €
Precio total redondeado por Ud				5,88 €

15.29	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	8,650 €	2,88 €
	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,12 €
	0,172 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	2,60 €
	2,000 %	Medios auxiliares	5,600 €	0,11 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,710 €
Precio total redondeado por Ud				5,88 €

15.30	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	0,333 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450 €	0,82 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,08 €
	0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	2,850 €	0,06 €
		3,000 %	Costes indirectos	2,910 €
Precio total redondeado por Ud				3,00 €

15.31	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450 € 0,82 €
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 € 0,08 €

0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €
2,000 %	Medios auxiliares	2,850 €	0,06 €
3,000 %	Costes indirectos	2,910 €	0,09 €
Precio total redondeado por Ud			3,00 €

15.32	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	0,333 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,450 €	0,82 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,08 €
	0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	2,850 €	0,06 €
	3,000 %	Costes indirectos	2,910 €	0,09 €
Precio total redondeado por Ud			3,00 €	

15.33	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	0,333 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,340 €	1,11 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,08 €
	0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	3,140 €	0,06 €
		3,000 %	Costes indirectos	3,200 €
Precio total redondeado por Ud				3,30 €

15.34	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	0,333 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,340 €	1,11 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020 €	0,08 €
	0,129 h	Peón ordinario construcción.	15,140 €	1,95 €
	2,000 %	Medios auxiliares	3,140 €	0,06 €
		3,000 %	Costes indirectos	3,200 €
Precio total redondeado por Ud				3,30 €

16.6.6 Señalización de zonas de trabajo

15.35	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
		1,000 m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,080 € 0,08 €
		0,310 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,750 € 0,23 €
		0,163 Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,060 € 0,01 €
		0,103 h	Peón ordinario construcción.	15,140 € 1,56 €

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
Anejo Nº 23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2,000 %	Medios auxiliares		1,880 €	0,04 €
		3,000 %	Costes indirectos	1,920 €
				0,06 €
			Precio total redondeado por m	1,98 €
16.6.7 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras				
15.36	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
0,333 Ud		Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.		
			8,650 €	2,88 €
6,000 Ud		Brida de nylon, de 4,8x200 mm.		
			0,020 €	0,12 €
0,172 h		Peón ordinario construcción.		
			15,140 €	2,60 €
2,000 %	Medios auxiliares		5,600 €	0,11 €
		3,000 %	Costes indirectos	5,710 €
				0,17 €
			Precio total redondeado por Ud	5,88 €

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- **Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**
 - Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

1. OBJETIVO

El objeto de este anejo es reflejar el coste de la obra que se proyecta, en su totalidad, por lo que al Presupuesto de Ejecución Material, habrá que sumarle el valor de las expropiaciones.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El presupuesto de ejecución material que está justificado en el DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO, es de **DOS MILLONES QUINIESTOS SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (2.572.429,33)**.

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, y aplicando a esta suma un 21% de I.V.A., se obtiene un Presupuesto Base de Licitación que asciende a la cantidad de **TRES MILLONES SETECIENTOS CUATRO MIL CUARENTA CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.704.040,99)**

El valor de las expropiaciones que se van a efectuar es de **OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO CON SESENTA CÉNTIMOS TRECE MIL (81.545,60 €)**

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene como la suma de las dos cantidades, obteniéndose un valor de **TRES MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.785.595,59 €)**.

EN A CORUÑA, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

Asdo.: NOELIA VEIGA FERNÁNDEZ

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
----------	-------------

1	Demoliciones	61.018,45
2	Acondicionamiento del terreno	484.336,58
3	Cimentaciones	72.637,28
4	Estructuras	229.643,72
5	Fachadas y particiones	35.433,19
6	Carpintería, vidrios y protecciones solares	13.468,95
7	Remates y ayudas	947,85
8	Instalaciones	366.781,28
9	Aislamientos e impermeabilizaciones	190.433,17
11	Revestimientos y trasdosados	236.624,52
12	Señalización y equipamiento	13.202,20
13	Urbanización interior de la parcela 7	72.107,32
14	Gestión de residuos	7.478,68
15	Control de calidad y ensayos	9.271,74
16	Seguridad y salud	79.044,40

Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.572.429,33
13% de gastos generales	334.415,81
6% de beneficio industrial 1	54.345,76

Presupuesto base de licitación SIN IVA (PEC = PEM + GG + BI)	3.061.190,90
21% IVA	642.850,09

Presupuesto base de licitación CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA) 3.704.040,99

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- **Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
 - Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
 - Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN
 - 2.1. GRUPOS
 - 2.2 SUBGRUPOS
 - 2.3 CATEGORÍA
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es la de establecer los grupos y subgrupos en los cuales deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente proyecto.

Para la realización de este anejo hemos utilizado los presupuestos parciales y totales que hemos adjuntado en el Documento Nº4: PRESUPUESTO, de este proyecto, así como el Real Decreto Legislativo 773/2015, del 28 de agosto, mediante el cual se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto de 1098/2011 del 12 de Octubre.

Según esta normativa, nuestro proyecto “Acondicionamiento natural en la zona fluvial de Verín” está obligada a la clasificación del contratista, debido a su presupuesto.

La clasificación va a ser solo exigible para aquellas partidas cuyo valor supere el 20% del presupuesto total.

Esta clasificación será meramente de carácter indicativo, ya que la clasificación definitiva será aquella que se incluya en el Pliego de Cláusulas administrativas. Recordamos que este proyecto tiene un carácter meramente académico, por lo que ese Pliego no está incluido. En una supuesta realización, el pliego nombrado sí será definido.

2. CLASIFICACIÓN

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- GRUPO (el cual viene especificado en letra mayúscula)
- SUBGRUPO (se identificará mediante un número)
- CATEGORÍA (se escribirá en letra minúscula en función de la anualidad)

2.1 GRUPOS

Los grupos de clasificación de tipo de obra se especifican en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la cual afecta al proyecto que estamos redactando.

Se dividen pues en:

GRUPO A	MVTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES
SUBGRUPO 1	DESMONTES Y VACIADOS
SUBGRUPO 2	EXPLANACIONES
SUBGRUPO 3	CANTERAS
SUBGRUPO 4	POZOS Y GALERAS
SUBGRUPO 5	TÚNELES

GRUPO B	PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS
SUBGRUPO 1	DE FÁBRICA U HORMIGÓN EN MASA
SUBGRUPO 2	DE HORMIGÓN ARMADO
SUBGRUPO 3	DE HORMIGÓN PRETENSADO
SUBGRUPO 4	METÁLICOS

GRUPO C	EDIFICACIONES
SUBGRUPO 1	DEMOLICIONES
SUBGRUPO 2	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN
SUBGRUPO 3	ESTRUCTURAS METÁLICAS
SUBGRUPO 4	ALBALIÑERÍA, REVOCOS Y REVESTIDOS
SUBGRUPO 5	CANTERA Y MARMOLERÍA
SUBGRUPO 6	PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS
SUBGRUPO 7	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES
SUBGRUPO 8	CARPINTERÍA DE MADERA
SUBGRUPO 9	CARPINTERÍA METÁLICA

GRUPO D	FERROCARRILES
SUBGRUPO 1	TENDIDOS DE VÍA
SUBGRUPO 2	ELEVADOS SOBRE CARRIL O CABLE
SUBGRUPO 3	SEÑALIZACIÓN Y ENCLAVAMIENTOS
SUBGRUPO 4	ELECTRIFICADO DE FERROCARRILES
SUBGRUPO 5	OBRA DE FERROCARRILES SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA

GRUPO E	HIDRÁULICAS
SUBGRUPO 1	ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
SUBGRUPO 2	PRESAS
SUBGRUPO 3	CANALES
SUBGRUPO 4	ACEQUIAS Y DESAGÜES
SUBGRUPO 5	DEFENSAS DE MÁRGENES Y ENCAUZAMIENTOS
SUBGRUPO 6	CONDUCCIONES CON TUBERÍAS DE PRESIÓN DE GRAN DIÁMETRO
SUBGRUPO 7	OBRAS HIDRÁULICAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA

GRUPO F	MARÍTIMAS
SUBGRUPO 1	DRAGADOS
SUBGRUPO 2	ESCOLLERAS
SUBGRUPO 3	CON BLOQUES DE HORMIGÓN
SUBGRUPO 4	CON CAJONES DE HORMIGÓN ARMADO
SUBGRUPO 5	CON PILOTES Y TABLESTACAS
SUBGRUPO 6	FAROS, RADIOFAROS Y SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA
SUBGRUPO 7	OBRAS MARÍTIMAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA
SUBGRUPO 8	EMISARIOS SUBMARINOS

GRUPO G	VIALES Y PISTAS
SUBGRUPO 1	AUTOPISTAS, AUTOVIAS
SUBGRUPO 2	PISTAS DE ATERRIZAJE
SUBGRUPO 3	FIRMES DE HORMIÓN HIDRÁULICO
SUBGRUPO 4	FIRMES DE MEZCLAS BITUMINOSAS
SUBGRUPO 5	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS VIALES
SUBGRUPO 6	OBRAS VIALES SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICAS

GRUPO H	TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS
SUBGRUPO 1	OLEODUCTOS
SUBGRUPO 2	GASODUCTOS

GRUPO I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
SUBGRUPO 1	ALUMBRADO, ILUMINACIONES Y BALIZAMIENTOS LUMINOSOS
SUBGRUPO 2	CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
SUBGRUPO 3	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE TRANSPORTE
SUBGRUPO 4	SUBESTACIONES
SUBGRUPO 5	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN ALTA TENSIÓN
SUBGRUPO 6	DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
SUBGRUPO 7	TELECOMUNICACIONES E INSTALACIONES RADIOELÉCTRICAS
SUBGRUPO 8	INSTALACIONES ELECTRÓNICAS
SUBGRUPO 9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA

GRUPO J	INSTALACIONES MECÁNICAS
SUBGRUPO 1	ELEVADORAS O TRANSPORTADORAS
SUBGRUPO 2	VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN
SUBGRUPO 3	FRIGORÍFICAS
SUBGRUPO 4	FONTANERÍA Y SANITARIAS
SUBGRUPO 5	INSTALACIONES MECÁNICAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA

GRUPO K	ESPECIALES
SUBGRUPO 1	CIMENTACIONES ESPECIALES
SUBGRUPO 2	SONDEOS, INYECCIONES Y PILOTAJES
SUBGRUPO 3	TABLESTACADOS
SUBGRUPO 4	PINTURAS Y METALIZACIONES
SUBGRUPO 5	ORNAMENTACIONES Y DECORACIONES
SUBGRUPO 6	JARDINERÍA Y PLANTACIONES
SUBGRUPO 7	RESTAURACIÓN DE BIENES E INMUEBLES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS
SUBGRUPO 8	ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS
SUBGRUPO 9	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

La gran variedad de actuaciones en nuestro proyecto provocan que ninguna partida sea mayor del 20% exigido en la norma, por lo que no sería obligatorio para ninguna de ellas.

No obstante, como representación, cogeremos “Acondicionamiento del terreno”, la cual representa el 19% de la actuación total, por estar en el límite de esta exigencia.

Debido a todo esto, nuestra clasificación vendrá clasificada en el grupo A: MVTO. DE TIERRAS Y PERFORACIONES y C:

2.2 SUBGRUPO

Para que una actividad sea relevante dentro de un grupo, tendrá que suponer más del 20 % del Presupuesto de Ejecución sobre ese grupo.

Con respecto al grupo A, su descomposición sería la siguiente:

GRUPO A	MVTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES
SUBGRUPO 1	DESMONTES Y VACIADOS
SUBGRUPO 2	EXPLANACIONES
SUBGRUPO 3	CANTERAS
SUBGRUPO 4	POZOS Y GALERAS
SUBGRUPO 5	TÚNELES

Los terraplenes serían el único subgrupo dentro del grupo A que cumpliría nuestros requisitos.

Con respecto al grupo C:

GRUPO C	EDIFICACIONES
SUBGRUPO 1	DEMOLICIONES
SUBGRUPO 2	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN
SUBGRUPO 3	ESTRUCTURAS METÁLICAS
SUBGRUPO 4	ALBALIÑERÍA, REVOCOS Y REVESTIDOS
SUBGRUPO 5	CANTERA Y MARMOLERÍA
SUBGRUPO 6	PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS
SUBGRUPO 7	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES
SUBGRUPO 8	CARPINTERÍA DE MADERA
SUBGRUPO 9	CARPINTERÍA METÁLICA

Donde el subgrupo 6: Pavimentos, solados y alicatados llegarían a suponer más del 20% del acondicionamiento del terreno.

Queda entonces:

GRUPO	SUBGRUPO	% SUPONEN
A	2	45.26%
C	6	51.73%

2.3 CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obra, determinadas por su anualidad media, a la que se ajustará la clasificación de las empresas, se adjuntan a continuación, añadiendo que, actualmente, las categorías se identifican a través de un número:

CATEGORÍA	VALOR “K”
1	$\leq 150.000 \text{ €}$
2	$150.000 \text{ €} < X \leq 360.000\text{€}$
3	$360.000 \text{ €} < X \leq 840.000\text{€}$
4	$840.000 \text{ €} < X \leq 2.400.000\text{€}$
5	$2.400.000 \text{ €} < X \leq 5.000.000\text{€}$
6	$> 5.000.000 \text{ €}$

Donde X sería el valor del presupuesto adjuntado al subgrupo anterior.

Teniendo en cuenta el presupuesto del DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO:

GRUPO	PRESUPUESTO	CATEGORIA
MVTO. DE TIERRAS Y PERFORACIONES	219.225,91	2
EDIFICACIONES	250.520,40	2

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista queda por tanto, resumida en el siguiente cuadro:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
A	2	2
C	6	2

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIOMÉTRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- **Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS**
- Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PROCEDIMIENTO
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es dar cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de obras con el estado y organismos autónomos, así como su complemento, el Real Decreto 2167/81 del 20 de agosto, donde se indica que se ha de proponer una fórmula de revisión de precios tipo, incluida en el mismo.

Cabe mencionar, que en el supuesto de que la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, 8 meses, al ser menor al plazo de un año, no se necesitaría aplicar este anejo.

Al margen de esta puntualización se desarrolla a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue.

2. PROCEDIMIENTO

El procedimiento que se sigue para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en el decreto antes mencionado es el propuesto por la orden circular para el caso de obras de la dirección general de carreteras, que es el siguiente:

- Se determinan los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la orden circular.
- Se asignan a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica general que se indican en la O.C. 316/91.
- Se ponderan estos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra y se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- Se comparan estos coeficientes con los de las fórmulas tipo y se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos. Aquella fórmula que cumpla este requisito será la elegida como fórmula de revisión de precios a aplicar en el proyecto.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La expresión que se propone para esta obra corresponde a la fórmula tipo nº 561 de las establecidas en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre y Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto tal como se establece en el artículo 105 y en la Disposición Transitoria 2ª de la Ley 13/1995 de 28 Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas.

$$K_t = (0,10 * C_t) + (0,05 * E_t/E_o) + (0,02 * P_t/P_o) + (0,08 * R_t/R_o) + (0,25 * S_t/S_o) + (0,01 T_t/T_o) + 0,46$$

- Anejo Nº 1: ANTECEDENTES
- Anejo Nº 2 : ESTUDIO GEOLÓGICO
- Anejo Nº 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo Nº 4: ESTUDIO SÍSMICO
- Anejo Nº 5: ESTUDIO CLIMÁTICO Y PLUVIÓMETRICO
- Anejo Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO
- Anejo Nº 7 : ESTUDIO HIDRÁULICO
- Anejo Nº 8: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
- Anejo Nº 9: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
- Anejo Nº 10: BIOCONSTRUCCIÓN
- Anejo Nº 11: PARKING
- Anejo Nº 12: PASARELA PEATONAL
- Anejo Nº 13: CARRIL BICI
- Anejo Nº 14 : REPLANTEO
- Anejo Nº 15: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Anejo Nº 16: EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
- Anejo Nº 17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- Anejo Nº 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Anejo Nº 19 : RED NATURA 2000
- Anejo Nº 20: GESTION DE RESIDUOS
- Anejo Nº 21: ESTUDIO DEL CICLO DE VIDA
- Anejo Nº 22 : PLAN DE OBRA
- Anejo Nº 23 : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo Nº 24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- Anejo Nº 25: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- Anejo Nº 26 : REVISIÓN DE PRECIOS
- **Anejo Nº 27: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

ÍNDICE

1. ACTUAL PLAYA FLUVIAL
2. PASEO FLUVIAL
3. OLIVAR
4. RUINAS

1. ACTUAL PLAYA FLUVIAL

Foto Nº1: vista playa fluvial actual desde el puente de la nacional N525



Foto Nº2: entrada playa fluvial actual con plazas de aparcamiento público



Foto Nº3: camino habilitado para llegar a las fincas colindantes a la playa fluvial actual



Foto Nº 4: acera de acceso a la actual playa fluvial más plazas de aparcamiento públicas



Foto Nº5: cartel informativo junto actual playa fluvial sobre estado del Támega y sus usos



Foto Nº6: verja de entrada de la actual playa fluvial



Foto Nº7: actual playa fluvial con aviso de prohibición de entrada de mascotas



Foto Nº8: playa fluvial actual con muro lleno de pintadas



Foto Nº9: vistas playa fluvial desde pasarela peatonal habilitada



Foto Nº 10: vista del límite de la playa fluvial actual



Foto Nº 11: vista de la pasarela actual de la playa fluvial



Foto Nº12: foto del resalto provocado por el azud de compuertas actual



Foto Nº13: playa fluvial con el puente de la nacional N525 de fondo



Foto Nº14: puente nacional 525



2. PASEO FLUVIAL

Foto Nº 1: Plaza García Barbón que rodea el actual paseo fluvial



Foto Nº 2: otra vista de la plaza García Barbón



Foto Nº 3: calle da Alameda por la que pasará el carril bici proyectado



Foto Nº4: callejón a modificar que conecta el paseo fluvial actual con la plaza García Barbón



Foto Nº5: calle da Alameda, futura zona de convivencia de bicicletas, peatones y coches



Foto Nº 6: zona de unión paseo fluvial con zona de ocio



Foto Nº 7: callejón de unión calle da Alameda con carril bici



Foto Nº 8: acceso peatonal paseo fluvial actual



Foto Nº9: paseo actual con terrazas de bares recogidas



Foto Nº 10: vista del río Támega desde el paseo fluvial



Foto Nº11: paseo fluvial



Foto Nº12: banco del paseo fluvial



Foto Nº13: vista pasarela actual desde el paseo fluvial



LEIRA PARK

Foto Nº14: cartel indicativo de parking público



Foto Nº 15: entrada del actual parking



Foto Nº16: Firme del actual parking



Foto Nº17: foto detalle de conservación de firme del parking



Foto Nº18: vista trasera del parking



3.OLIVAR

Foto Nº1: entrada al “Olivar”



Foto Nº 2: estado del pavimento del Olivar



Foto Nº 3: paseo peatonal olivar



Foto Nº 4: césped



Foto Nº 5: detalle estado fuente



Foto Nº 6: olivar con “aparcamiento” actual



Foto Nº 7: césped más entrada a la pasarela peatonal actual



Foto Nº8: orilla de Olivar con río Támega



Foto Nº 9: zona sin conservar del Olivar



Fotos Nº 10, Nº 11, Nº 12 y Nº 13: detalles del estado de conservación del césped





Foto Nº 14: acceso en coche al olivar



Foto Nº 15: vista río Támega desde olivar



Fotos Nº 16, Nº17, Nº 18: detalles pasarela actual desde olivar





4.RUINAS

Foto Nº1: detalle de la pasarela desde la zona de ocio



Fotos Nº 2, Nº3, Nº4: Estado actual del paseo de la zona de ocio





Fotos Nº 5, Nº 6, Nº 7, Nº 8, Nº 9 y Nº 10: almacén más casa en ruinas a expropiar







